

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application: 2000年 3月 7日

出 願 番 号

Application Number: 特願2000-062755

出 願 人

Applicant(s): 鐘紡株式会社
カネボウ合繊株式会社

2000年 5月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦

出証番号 出証特2000-3036272

【書類名】 特許願

【整理番号】 MPO-A-0046

【提出日】 平成12年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 D04H 3/14

【発明者】

 【住所又は居所】 山口県防府市鐘紡町4番1号 カネボウ合繊株式会社内

 【氏名】 山川 幸夫

【発明者】

 【住所又は居所】 山口県防府市鐘紡町4番1号 カネボウ合繊株式会社内

 【氏名】 古谷 太多司

【発明者】

 【住所又は居所】 山口県防府市鐘紡町4番1号 カネボウ合繊株式会社内

 【氏名】 手島 勉

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区梅田一丁目2番2号 カネボウ合繊株式会社内

 【氏名】 田中 豊

【特許出願人】

 【識別番号】 000000952

 【氏名又は名称】 鐘紡株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 596154239

 【氏名又は名称】 カネボウ合繊株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100104662

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村上 智司

 【電話番号】 (06)6261-9944

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9605297

【包括委任状番号】 9607962

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱可塑性エラストマー不織布ロール及びその製造方法並びに製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性エラストマーフィラメントをシート状に積層、接着せしめた不織布を、管体に巻き取り形成した不織布ロールであって、

該不織布ロールから不織布を引き出す際に該不織布に作用する張力が 0.25 g/cm / 目付以下となるように巻き取り形成したことを特徴とする熱可塑性エラストマー不織布ロール。

【請求項 2】 溶融紡糸された熱可塑性エラストマーフィラメントをベルトコンベア上に積層してシート状の不織布を形成し、形成した不織布をベルトコンベア上から引き出した後、管体に巻き取りロール状に形成して成る不織布ロールの製造方法であって、

ベルトコンベアにより搬送される不織布を、該ベルトコンベアの搬送領域上方に配設された回転ローラに導いてベルトコンベア上から引き剥がし、

引き剥がした不織布を管体に巻き取ってロール状に形成することを特徴とする熱可塑性エラストマー不織布ロールの製造方法。

【請求項 3】 前記ベルトコンベア上から引き剥がした不織布を、その幅方向に拡幅する処理を施した後、前記管体に巻き取ってロール状に形成することを特徴とする請求項 2 記載の熱可塑性エラストマー不織布ロールの製造方法。

【請求項 4】 前記拡幅処理を施す工程を複数の処理工程から構成し、各処理工程を順次実施することにより、前記ベルトコンベア上から引き剥がした不織布をその幅方向に徐々に拡幅することを特徴とする請求項 3 記載の熱可塑性エラストマー不織布ロールの製造方法。

【請求項 5】 溶融された熱可塑性エラストマーをノズルから紡出してフィラメントと成すノズルヘッドを備えた紡糸装置と、

前記ノズルヘッドの下方に配設され、前記ノズルヘッドから紡出されるフィラメントをシート状に集積しつつ搬送して不織布と成すベルトコンベアと、

ベルトコンベア上の不織布を該ベルトコンベア上から引き剥がす回転ローラと、

回転ローラを経て送出された不織布を管体に巻き取る巻取装置とを備えて成る不織布ロールの製造装置であって、

前記回転ローラを前記ベルトコンベアの搬送領域上方に配設したことを特徴とする熱可塑性エラストマー不織布ロールの製造装置。

【請求項 6】 前記回転ローラを、前記ベルトコンベアの搬送領域上方であり且つ前記ベルトコンベアの近傍に配設したことを特徴とする請求項 5 記載の熱可塑性エラストマー不織布ロールの製造装置。

【請求項 7】 回転ローラを経て送出された不織布をその幅方向に拡幅する拡幅装置を、前記回転ローラと巻取装置との間に配設したことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の熱可塑性エラストマー不織布ロールの製造装置。

【請求項 8】 複数の前記拡幅装置を前記回転ローラと巻取装置との間に配設し、前記不織布が前記複数の拡幅装置を順次経由することにより、徐々に拡幅されるように構成したことを特徴とする請求項 7 記載の熱可塑性エラストマー不織布ロールの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱可塑性エラストマーフィラメントから形成される不織布であって、これをロール状に巻き取った不織布ロール及びこの不織布ロールの製造方法、並びに製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

上述した熱可塑性エラストマー不織布ロールを製造する装置の一例を図 9 に示す。同図に示すように、この不織布ロール製造装置 100 は、乾燥された熱可塑性エラストマーチップを溶融して送出する溶融押出機 110 及び溶融された熱可塑性エラストマーをノズルから紡出してフィラメントと成すメルトブローヘッド 102 を備えた、いわゆるメルトブロー法によってフィラメントを紡糸する紡糸装置 101 と、前記メルトブローヘッド 102 の下方に配設され、メルトブローヘッド 102 から紡出されるフィラメントをシート状に集積しつつ搬送して不織

布 1 3 1 を形成するベルトコンベア 1 1 5 と、このベルトコンベア 1 1 5 上の不織布 1 3 1 をベルトコンベア 1 1 5 上から引き出すニップローラ 1 2 0 と、ニップローラ 1 2 0 を経て送出された不織布 1 3 1 を紙管（紙製の管体） 1 3 2 に巻き取って不織布ロール 1 3 0 を形成する巻取装置 1 2 5 とを備えて成る。

【 0 0 0 3 】

図 1 0 に示すように、前記メルトブローヘッド 1 0 2 は、スリット状に形成された吐出口 1 0 2 c を下端面に備えるとともに、この吐出口 1 0 2 c に臨むようにその上方に一定ピッチで形成されたノズル 1 0 2 b を備えており、前記ベルトコンベア 1 1 5 の幅方向に沿って前記吐出口 1 0 2 c 及びノズル 1 0 2 b が形成された構造を備えている。また、前記ベルトコンベア 1 1 5 の搬送方向において、前記ノズル 1 0 2 b の前後には気体供給路 1 0 3 a 及び 1 0 4 a が形成され、加熱、圧縮された気体がこの気体供給路 1 0 3 a 及び 1 0 4 a から前記吐出口 1 0 2 c に供給され、当該吐出口 1 0 2 c から吐出されるようになっている。また、前記ノズル 1 0 2 b には、これに連通する流路 1 0 2 a から溶融された定量の熱可塑性エラストマーが供給されるようになっている。尚、図 9 に示すように、気体供給路 1 0 3 a 及び 1 0 4 a には、供給配管 1 0 3 及び 1 0 4 を介してそれぞれ適宜気体供給手段（図示せず）から加熱、圧縮された気体が供給される。

【 0 0 0 4 】

前記ベルトコンベア 1 1 5 を構成する搬送ベルト 1 1 6 は、所定メッシュの金網状をした無端ベルトからなり、矢示方向に回転して、上面に載置された不織布 1 3 1 を同方向に搬送する。前記ニップローラ 1 2 0 は上下に並設され、相互に圧接する一対のローラ 1 2 1, 1 2 2 からなり、それぞれ矢示方向に回転して、ベルトコンベア 1 1 5 上の不織布 1 3 1 を当該ベルトコンベア 1 1 5 上から引き出し、巻取装置 1 2 5 に向けて送出する。また、巻取装置 1 2 5 は、所定間隔で水平に並設された一対の巻取ローラ 1 2 6, 1 2 7 を備えて成る。かかる巻取ローラ 1 2 6, 1 2 7 の内、少なくとも一方は矢示方向に回転する駆動ローラとなっており、巻取ローラ 1 2 6, 1 2 7 上に載置された紙管 1 3 2 を軸中心に回転させて当該紙管 1 3 2 に不織布 1 3 1 を巻き取り、不織布ロール 1 3 0 を形成する。

【0005】

以上の構成を備えた不織布ロール製造装置100によると、まず、溶融押出機110によって溶融された熱可塑性エラストマーがメルトブローヘッド102に供給され、各ノズル102bから連続して吐出される。一方、メルトブローヘッド102の気体供給路103a、104aには供給配管103及び104を介してそれぞれ適宜気体供給手段（図示せず）から加熱、圧縮された気体が供給され、この気体が前記吐出口102cから所定の流速で噴出される。斯くして、前記各ノズル102bから吐出された熱可塑性エラストマーは、前記吐出口102cから噴出される空気流によって牽引され、極細化したフィラメントとなる。

【0006】

このようにして、紡糸された各フィラメントはその直下に流下して、近隣のフィラメントと絡まりつつベルトコンベア115の搬送ベルト116上に集積され、高粘着性を有する熱可塑性エラストマーの特性から、絡まりあったフィラメント同士が相互に接着し、シート状の不織布131に形成される。そして、シート状に形成された不織布131は、ベルトコンベア115によってニップローラ120に向けて搬送され、ニップローラ120の引き出し力によってベルトコンベア115上から引き出された後、巻取装置125によって紙管132に巻き取られ不織布ロール130となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、熱可塑性エラストマーは、常温では、加硫ゴムと同様な性質を持ち、伸縮性があり、摩擦抵抗が大きく、膠着性を有し、しかも上述した如く粘着性が高いという特性を備えている。したがって、前記搬送ベルト116上で集積されたフィラメントは、フィラメント同士間で接着されると同時に、各フィラメントが搬送ベルト116にも接着されることとなる。

【0008】

このため、ベルトコンベア115上の不織布131をニップローラ120によって引き出す際に、前記接着に伴うテンションが不織布131に作用して当該不織布131が延伸される一方、幅方向には収縮して縦皺の生じた状態となる。ま

た、上述した不織布ロール製造装置 1 0 0 においては、ニップローラ 1 2 0 が、ベルトコンベア 1 1 5 より不織布 1 3 1 の搬送方向下流側に設けられているために、図 1 1 に示すように、引き剥がしに際し不織布 1 3 1 に作用するテンション T_a は、引き剥がしに要する力 F よりもかなり大きなものとなっている。斯くして、従来の不織布製造装置 1 0 0 においては、不織布 1 3 1 をベルトコンベア 1 1 5 から引き剥がす際に、かなり大きなテンションが不織布 1 3 1 に作用し、そのために不織布 1 3 1 に縦皺を生じ、更に、このように縦皺の生じた状態の不織布 1 3 1 がニップローラ 1 2 0 によって挟圧されることにより、かかる縦皺が不織布 1 3 1 に定着されるという問題を生じていた。

【0 0 0 9】

また、ニップローラ 1 2 0 によって生じたテンションは、ニップローラ 1 2 0 と巻取装置 1 2 5 との間でも作用するため、不織布 1 3 1 は延伸した状態で紙管 1 3 2 に巻き取られることとなる。巻取装置 1 2 5 によって巻き取られた不織布ロール 1 3 0 は、その後、これを解舒して引き出された不織布 1 3 1 を、例えば、打抜成型することによって救急絆創膏や手袋などの製造に使用されるが、上記のようにテンションを生じた状態で巻き取られた不織布ロール 1 3 0 は、強い巻き締め状態となっており、これを長時間放置すると熱可塑性エラストマーの膠着性と相俟って、容易には解舒することができない状態となる。したがって、不織布ロール 1 3 1 を解舒して不織布 1 3 1 を引き出すには、これに相当のテンションを作用させる必要があり、このために、不織布 1 3 1 が縦方向に延伸し、幅方向には収縮した弾性変形を来し、上記打抜成型後にこの変形が回復（遅延回復）して、成型形状が変化するという問題も生じていた。

【0 0 1 0】

本発明は、以上の実情に鑑み成されたものであって、上記縦皺や遅延回復に伴う形状変化について、これの軽減された熱可塑性エラストマー不織布ロール及びその製造方法並びに製造装置の提供を目的とする。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段及びその効果】

上記課題を解決するための本発明の請求項 1 に係る発明は、熱可塑性エラスト

マーフィラメントをシート状に積層、接着せしめた不織布を、管体に巻き取り形成した不織布ロールに係る発明であって、該不織布ロールから不織布を引き出す際に該不織布に作用する張力（引き出し張力）が 0.25 g/cm / 目付以下となるように、当該不織布ロールを巻き取り形成したことを特徴とする。

【0012】

上記引き出し張力が 0.25 g/cm / 目付を越えると、不織布ロールを解舒して不織布を引き出す際に、当該不織布に相当のテンションを作用させる必要があり、このために、不織布が縦方向に延伸し、幅方向には収縮する弾性変形を来し、例えば、当該不織布を打抜成型して使用する際に、打抜成型後の成型形状が弾性変形の遅延回復によって大きく変化し、良好な製品を得ることができないからである。このような遅延回復による成型形状の変化をより厳密に考慮すると、上記引き出し張力は、 0.20 g/cm / 目付以下であるのがより好ましく、 0.15 g/cm / 目付以下であるのが更に好ましい。

【0013】

尚、本発明における上記引き出し張力 T は、張力測定器によって計測された不織布に実際に作用する張力を $t \text{ (g)}$ とし、不織布の幅寸法を $l \text{ (cm)}$ とし、不織布の目付を $W \text{ (g/m}^2\text{)}$ とすると、次式、

$$T = (t / l) / W$$

で表されるものである。

【0014】

本発明に係る上記熱可塑性エラストマーには、公知の溶融紡糸可能なポリウレタンエラストマー、ポリブチレンテレフタレートに各種脂肪族ポリオールを共重合したポリエステル系エラストマー、各種ポリアミドと各種脂肪族ポリオールを共重合したポリアミド系エラストマー、ポリスチレンをベースとしたポリスチレン系エラストマー並びにオレフィン系エラストマーなどを挙げることができる。中でも上記ポリウレタンエラストマーは、引っ張り強度、伸長回復性などの力学特性や耐化学薬品性の面で優れており、本発明において特に好ましい熱可塑性エラストマーと言える。尚、かかるポリウレタンエラストマーの原料としての熱可塑性ポリウレタンは、JIS ショア A 硬度が 75 ～ 98 程度のものがエラストマ

ーを伸縮性並びに力学特性に優れたものにすることができる点で好ましい。即ち、ショアA硬度が75以下ではエラストマーの引っ張り強度が不十分となり、ショアA硬度が98以上ではエラストマーの伸長回復率が不十分となる。更に、上記ポリウレタンエラストマーは、これにフェノール系酸化防止剤、ベンゾトリアゾール系、サルチル酸系やヒンダードアミンなどの耐光剤、アミドワックスやモンタン酸ワックスなどの膠着防止剤の内、これらの1種又はそれ以上を添加したものをより好ましく用いることができる。

【0015】

上述した熱可塑性エラストマー不織布は、請求項2に係る方法発明によってこれを好適に製造することができ、また、この方法発明は、請求項5に係る装置発明によってこれを好適に実施することができる。即ち、請求項2に係る発明は、溶融紡糸された熱可塑性エラストマーフィラメントをベルトコンベア上に積層してシート状の不織布を形成し、形成した不織布をベルトコンベア上から引き出した後、管体に巻き取りロール状に形成して成る不織布ロールの製造方法であって、ベルトコンベアにより搬送される不織布を、該ベルトコンベアの搬送領域上方に配設された回転ローラに導いてベルトコンベア上から引き剥がし、引き剥がした不織布を管体に巻き取ってロール状に形成することを特徴とする。また、請求項5に係る発明は、溶融された熱可塑性エラストマーをノズルから紡出してフィラメントと成すノズルヘッドを備えた紡糸装置と、前記ノズルヘッドの下方に配設され、前記ノズルヘッドから紡出されるフィラメントをシート状に集積しつつ搬送して不織布と成すベルトコンベアと、ベルトコンベア上の不織布を該ベルトコンベア上から引き出す回転ローラと、回転ローラを経て送出された不織布を管体に巻き取る巻取装置とを備えて成る不織布ロールの製造装置であって、前記回転ローラを前記ベルトコンベアの搬送領域上方に配設したことを特徴とする。

【0016】

この発明によると、紡糸装置から紡出されたフィラメントがベルトコンベア上で集積、接着されてシート状の不織布に形成され、形成された不織布は当該ベルトコンベアによって搬送され、その搬送領域上方に配設された回転ローラに導かれてベルトコンベア上から引き剥がされた後、巻取装置によって管体に巻き取ら

れ、不織布ロールとなる。

【 0 0 1 7 】

上述したように、熱可塑性エラストマーは粘着性が高く、したがって、紡出されたフィラメントはベルトコンベア上に接着し易く、このため、ベルトコンベア上から不織布を引き剥がす際には、当該不織布に相当のテンションを作用させる必要がある。この発明によれば、ベルトコンベア上から不織布を引き剥がす際に、ベルトコンベアの搬送領域上方に配設した回転ローラの引き上げ作用により、不織布をベルトコンベア上から引き剥がすようにしているので、不織布に作用するテンションが略そのまま引き剥がし力として作用することとなる。したがって、必要且つ最小限のテンションを不織布に作用させるのみで、当該不織布をベルトコンベアから引き剥がすことができ、かかる引き剥がしの際に生じる不織布の弾性変形や縦皺を最小限のものとすることができる。

【 0 0 1 8 】

また、上記テンションの軽減によって、回転ローラと巻取装置との間において不織布に作用するテンションも軽減されるため、不織布はテンションの軽減された状態でロール状に巻き取られる。したがって、形成された不織布ロールは、その巻き締め状態が緩和されたものとなっており、熱可塑性エラストマー特有の膠着性の影響があったとしても、上記の如く、 0.25 g/cm ／目付以下の引き出し張力でこれを解舒することができる解舒性の良いものとなる。そして、このような解舒性の良好な不織布ロールにおいては、これを解舒して不織布を引き出す際に作用するテンションが比較的小さく、遅延回復による成型形状の変化を極小さいものとすることができる。

【 0 0 1 9 】

尚、不織布がベルトコンベアから剥離される位置と前記回転ローラの配設位置とはこれら相互間の距離が長くなればなるほど、作用するテンションによって不織布が幅方向に大きく収縮して縦皺を生じ易くなるため、前記回転ローラは、請求項 6 に係る発明のように、これをベルトコンベアの近傍に配設して、前記剥離位置と回転ローラの配設位置とをできるだけ接近させるのが好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、ベルトコンベア上から引き剥がされた前記不織布は、請求項3及び請求項7に係る発明のように、これをロール状に巻き取る前に、拡幅装置によってこれをその幅方向に拡幅させるのが好ましい。上述したように、回転ローラを經由して送出された不織布にはそれ相応のテンションが作用しており、当該不織布はその幅方向に収縮した状態となっている。上記拡幅処理は不織布をその幅方向において最大でベルトコンベアの上の不織布幅まで拡げる作用を成すものであり、言い換えれば、不織布を縦方向に縮める作用を成すものであるため、かかる拡幅処理を施すことにより、不織布に作用するテンションを更に緩和させることができ、更に巻き締め状態の緩和された不織布ロールを形成することができる。

【 0 0 2 1 】

前記拡幅処理は、請求項4及び請求項8に係る発明のように、これを複数の処理工程から構成し、各処理工程を順次実施することにより、不織布をその幅方向に徐々に拡幅するのが更に好ましい。このようにすれば、より良好に上記テンションを緩和させることができる。また、不織布を複数の拡幅装置に經由させることにより、不織布がロール状に巻き取られるまでの間に、フィラメントが自然冷却されて固化するに十分な時間を経過させることができ、これによって、不織布ロールの膠着度を緩和させることができる。フィラメントを更に効率的に冷却させて不織布ロールの膠着度をより緩和させるには、上記請求項3, 4, 7及び8に係る発明において、ベルトコンベア上から引き剥がした不織布に、送風装置を用いて冷風を吹き付けたり、或いは、拡幅装置が不織布と接触してこれを拡幅するローラを備えている場合には、このローラ内に冷却水を循環させて、当該ローラを介して不織布を冷却するようにすると良い。

【 0 0 2 2 】

尚、本発明における上記管体は不織布が巻き付けられる管状の物体を意味し、通常、紙製の紙管や樹脂製の樹脂管が用いられる。また、本発明の効果は目付が 400 g/m^2 以下の不織布について顕著なものとなり、 300 g/m^2 以下のものについて更に顕著なものとなる。目付が 400 g/m^2 を越えると、不織布の引っ張り張力が大きく、且つ厚みがあるため、例え引き剥がしにより幅寸法が収縮しても巻き取り工程においてこれをリラックスさせるだけで、幅寸法が容易

に回復するからである。従ってロールに巻き取っても巻締まりする事は余り無く、本発明が課題とする点はあまり問題にならない。また、不織布（ロール）の幅が40cm以上の場合に本発明の効果が顕著なものとなる。不織布幅が広がるほどこれをコンベアネットからの均一に引き剥がすのが困難になるが、40cm未満の場合には、このような問題はあまり生じない。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施形態について添付図面に基づき説明する。図1は、本実施形態に係る不織布ロール製造装置の概略構成を示した概略図である。尚、同図に示すように、本例の不織布ロール製造装置1は、図9に示した従来の不織布ロール製造装置100と一部の構成を同じくするものである。したがって、同一の構成部分については同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。

【0024】

上記図1に示すように、本例の不織布ロール製造装置1は、ベルトコンベア115の搬送領域上方に配設された回転ローラ2と、この回転ローラ2と巻取装置125との間に順次配設された拡幅ローラ3、4及び送りローラ5、6とを備えている。

【0025】

回転ローラ2は横断面形状が円形となった公知のローラであり、上述したように、ベルトコンベア115の搬送領域上方に配設され、ベルトコンベア115上に載置された不織布131を当該ベルトコンベア115から上方に引き剥がす作用を成す。このため、回転ローラ2の外周面は不織布131との密着性を高めるべく、ごく滑らかに仕上げられている。具体的には、JIS B 0601に定められた表面あらさ表示で、2S以下が好ましく、1.5S以下がより好ましく、1.0S以下が更に好ましい。尚、上記横断面形状は、円形に限られず、楕円形や多角形状であっても良い。

【0026】

前記拡幅ローラ3、4は、図2に示すように、横断面円形をしたローラの外周面に螺旋状の突条3a、4aを形成してなるものである。この突条3a、4aは

ローラの中央部から両側に向けて相互に巻き方向が逆となるように形成されている。斯くして、拡幅ローラ 3, 4 は矢示方向に回転することにより、その外周面に圧接する不織布 1 3 1 を、突条 3 a, 4 a の働きによって、その幅方向に拡げる作用を成す。

【0027】

以上の構成を備えた本例の不織布製造装置 1 によれば、紡糸装置 1 から紡出され、ベルトコンベア 1 1 5 上でシート状に形成された熱可塑性エラストマー不織布 1 3 1 は、ベルトコンベア 1 1 5 上を搬送された後、図 3 に示すように、その搬送領域上方に配設された回転ローラ 2 に導かれてベルトコンベア 1 1 5 上からその上方に向けて引き剥がされる。上述したように、この不織布 1 3 1 は、熱可塑性エラストマーの粘着特性からベルトコンベア 1 1 5 上に接着された状態となっているが、本例では、前記回転ローラ 2 の引き上げ作用により、不織布 1 3 1 をベルトコンベア 1 1 5 上から引き剥がすようにしているので、図 3 に示す如く、不織布 1 3 1 に作用するテンション T_a が略そのまま引き剥がし力 F として作用することとなる。したがって、必要且つ最小限のテンションを不織布 1 3 1 に作用させるのみで、当該不織布 1 3 1 をベルトコンベア 1 1 5 から引き剥がすことができ、かかる引き剥がしの際に生じる不織布 1 3 1 の弾性変形や縦皺を最小限のものとすることができる。

【0028】

また、本例では、不織布 1 3 1 の引き剥がしに際して、図 9 に示すようなニップローラ 1 2 0 を用いていないので、仮に、引き剥がし張力によって不織布 1 3 1 に縦皺が生じるようなことがあっても、この縦皺がニップローラ 1 2 0 の接圧によって定着されるといった従来のような問題は生じない。

【0029】

尚、不織布 1 3 1 がベルトコンベア 1 1 5 から剥離される位置と前記回転ローラ 2 の配設位置との間の距離が長くなればなるほど、作用するテンションによって不織布 1 3 1 が幅方向に大きく収縮して縦皺を生じ易くなるという傾向がある。したがって、前記回転ローラ 2 は、これをできるだけベルトコンベア 1 1 5 に接近させて設けるのが好ましい。

【0030】

前記回転ローラ2によってベルトコンベア115上から引き剥がされた不織布131は、次に、拡幅ローラ3, 4、並びにテンション調整ローラ5, 6を経て、巻取装置125によって紙管132に巻き取られ不織布ロール130となる。回転ローラ2を経由して送出された不織布131にはそれ相応のテンションが作用しており、不織布131はその幅方向に収縮した状態となっている。上述したように、拡幅ローラ3, 4は不織布131をその幅方向に拡げる作用を成すものであり、言い換えれば、不織布131を縦方向に縮める作用を成すものである。したがって、かかる拡幅処理を施すことにより、不織布131に作用するテンションを緩和させることができ、テンション調整ローラ5, 6を経て巻き取られた不織布ロール130は更に巻き締まり状態の緩和されたものとなる。

【0031】

尚、本例では、拡幅処理を、拡幅ローラ3, 4を用いた2段階の処理としているので、不織布131を徐々に拡幅することができ、より良好に上記テンションを緩和させることができる。また、不織布131を2個の拡幅ローラ3, 4に經由させることにより、不織布131がロール状に巻き取られるまでの間に、フィラメントが自然冷却されて固化するに十分な時間を経過させることができ、これによって、不織布ロール130の膠着度を緩和させることができる。尚、フィラメントを更に効率的に冷却させて不織布ロール130の膠着度をより緩和させるには、ベルトコンベア115上から引き剥がした不織布131に、送風装置を用いて冷風を吹き付けたり、或いは、拡幅ローラ3, 4内に冷却水を循環させて、当該拡幅ローラ3, 4を介して不織布131を冷却するようにすると良い。

【0032】

斯くして、本例の不織布ロール製造装置1によって製造された不織布ロール130は、その巻き締まり状態が極めて緩和されたものとなっており、熱可塑性エラストマーの膠着性の影響があったとしても、上記の如く、 0.25 g/cm 目付以下の引き出し張力でこれを解舒することができる解舒性の良好なものとなっている。

【0033】

尚、本実施形態において、上記引き出し張力が 0.25 g/cm / 目付以下となる不織布ロール 130 を形成することができるのであれば、図 5 に示すように、1 つの拡幅ローラ 3 のみを設けた構成としても良く、更に、図 4 に示すように、前記拡幅ローラ 3, 4 を取り外した構成とすることもできる。その一方、図 6 に示すように、引き出し張力を更に緩和させるべく、更に多くの拡幅ローラを設置した構成を採ることも可能である。図 6 では、4 対の拡幅ローラ 31, 41, 32, 42, 33, 43, 34, 44 を設置している。また、図 4 に示した拡幅ローラ 3, 4 は外周に突条 3a, 4a を有する構造のものとしたが、拡幅作用を生じるものであればこのような構造のものに限らず、例えば、突条 3a, 4a に代えて外周に螺旋状の溝を形成した構造のものでも良く、更には、基本的な構造が全く異なるものであっても良い。

【0034】

【実施例】

以下、実施例を示して、本発明の効果について、更に具体的に説明する。

【0035】

A. 実施例 1～4、比較例 1

(実施例 1)

a) 原料

ソフトセグメント成分がブタンジオール、ヘキサジオール及びアジピン酸からなる分子量 2000 のジオールと、4, 4'-ジフェニールメタンジイソシアネート (MDI) と、1, 4-ブタンジオールとの 3 成分をバットキュアー方式で重合して得られた、ショアー A 硬度 90 の熱可塑性ポリウレタンポリマーを原料とした。尚、このポリマーにはフェノール系酸化酸化防止剤とベンゾトリアゾール系耐光剤がそれぞれ 0.2 重量%含まれている。また、このポリマーをフローテスターを使用して 190°C で測定した溶融粘度は 12000 ポイズであった。

【0036】

b) 製造装置

不織布ロール 130 の製造装置として、図 1 に示す如く配設された紡糸装置 1

01及びベルトコンベア115、並びに図4に示す如く配設された回転ローラ2、送りローラ5、6及び巻取装置125を備えた装置を用いた。尚、溶融押出機110には、 L/D が25、直径が50mmのものを用いた。また、メルトブローヘッド102には、長さ（ベルトコンベア115の幅方向の寸法）が1380mm、幅（ベルトコンベア115の搬送方向の寸法）が270mmで、その下面に孔径0.4mmのノズルが2mmピッチでリニア状に625個配設されたコートハンガー式のものを用いた。また、ベルトコンベア115には、搬送ベルト116が40メッシュの平織り金網からなるものを用いた。また、メルトブローヘッド102直下の搬送ベルト116の下方に吸引装置を配設して、前記吐出口102cから吐出される気体を吸引するようにした。

【0037】

c) 製造方法

まず、上記のようにして得られた熱可塑性ポリウレタンポリマーを、回転式真空乾燥機を使用して真空乾燥した後、前記溶融押出機110に供給してこれを溶融させ、溶融した熱可塑性ポリウレタンポリマーをメルトブローヘッド102に導いて紡糸した。尚、溶融押出機110における溶融温度は220℃とした。また、メルトブローヘッド102における紡糸条件は、メルトブローヘッド102の温度を230℃、ノズル102bからの熱可塑性ポリウレタンポリマーの吐出量を0.64g/ホール/minとし、吐出口102cから吐出される気体の温度を235℃とし、その流量を12000NL/minとした。

【0038】

次いで、紡糸された熱可塑性ポリウレタンフィラメントをベルトコンベア115上でシート状に集積して不織布131と成した後、回転ローラ2によって当該不織布131をベルトコンベア115から引き剥がし、送りローラ5、6に經由させた後、巻取装置125によってこれを外径8.5cmの紙管に巻き取り、実施例1の不織布ロール130とした。尚、不織布ロール130の巻き取り長さはこれを500mとした。また、ベルトコンベア115の搬送速度はこれを4.88m/minとし、回転ローラ2の周速度はこれを5.03m/minとし、送りローラ5、6及び巻取ローラ126、127の周速度はこれを5.00m/m

i nとした。

【0039】

(実施例2)

製造装置として、図5に示すような、回転ローラ2と送りローラ5との間に拡幅ローラ3の配設された装置を用いた点、並びに送りローラ5、6及び巻取ローラ126、127の周速度を4.92m/minとした点を除き上記実施例1と同様にして実施例2の不織布ロール130を得た。尚、拡幅ローラ3には、その外周部に螺旋溝の形成されたものを用い、その周速度を5.03m/minとした。

【0040】

(実施例3)

製造装置として、図1に示すような、回転ローラ2と送りローラ5との間に拡幅ローラ3、4の配設された装置を用いた点、並びに送りローラ5、6及び巻取ローラ126、127の周速度を4.88m/minとした点を除き上記実施例1と同様にして実施例3の不織布ロール130を得た。尚、拡幅ローラ3、4には、その外周部に螺旋溝の形成されたものを用い、その周速度を5.03m/minとした。

【0041】

(実施例4)

製造装置として、図6に示すような、回転ローラ2と送りローラ5との間に拡幅ローラ31、41、32、42、33、43、34、44の配設された装置を用いた点、並びに送りローラ5、6及び巻取ローラ126、127の周速度を4.88m/minとした点を除き上記実施例1と同様にして実施例4の不織布ロール130を得た。尚、拡幅ローラ31、41、32、42、33、43、34、44には、その外周部に螺旋溝の形成されたものを用い、拡幅ローラ31、41の周速度はこれを5.03m/minとし、拡幅ローラ32、42、33、43、34、44の周速度はこれを4.90m/minとした。

【0042】

(比較例1)

製造装置として、図 9 に示す装置を用いた点、並びに巻取ローラ 1 2 6, 1 2 7 の周速度を 5. 1 2 m/min とした点を除き上記実施例 1 と同様にして比較例 1 の不織布ロール 1 3 0 を得た。尚、ローラ 1 2 1, 1 2 2 の周速度はこれを 5. 2 7 m/min とした。

【 0 0 4 3 】

以上のようにして製造した実施例 1 ～ 4 及び比較例 1 に係る不織布ロールの目付 (g/m^2)、巻幅 (cm)、外径 (cm)、ロール重量 (g)、巻密度 (g/cc)、引き剥がし張力 T ($g/cm/目付$) をそれぞれ測定した結果を下表 表 1 に示す。尚、目付 (g/m^2) は、不織布から 2 5 cm × 2 5 cm の打ち抜き試料を採取してその重量を測定し、これを 1 6 倍することにより算出した。また、ロール重量 (g) は全体重量から紙管重量を差し引いた重量とした。巻密度 (g/cc) は、上記外径から紙管部分を含むロール全体の容積を算出し、これから紙管容積を差し引いて不織布に係る部分のみの容積 (ロール容積) を算出し、上記ロール重量をロール容積で除して算出した。

【 0 0 4 4 】

また、上記引き出し張力 T は、図 7 に示す張力測定装置 5 0 を用いて測定した。この張力測定装置 5 0 は、上面に不織布ロール 1 3 0 を載置する載置台 5 1 と、不織布ロール 1 3 0 の紙管 1 3 2 内に挿入されるベアリング付きのシャフト及びこのシャフトの両端に連結される平面視コの字状の部材からなる係合部材 5 5 と、端部がこの係合部材 5 5 に固着されたワイヤ 5 4 を定速で巻き取る定速巻取機 5 3 と、フック 5 8 を有し、不織布ロール 1 3 0 の引き出し部の不織布 1 3 1 端部にこのフック 5 8 が係止される U-ゲージ (張力計) 5 7 と、この U-ゲージ (張力計) 5 7 によって計測されたデータを処理するデータ処理装置 5 9 と、データ処理装置 5 9 によって処理されたデータを出力する出力装置 6 0 などからなる。定速巻取機 5 3 によってワイヤ 5 4 が定速で巻き取られると、不織布ロール 1 3 0 が回転しながら定速巻取機 5 3 側に移動し、これによって引き出し側の不織布 1 3 1 に張力が作用し、これが U-ゲージ 5 7 によって計測される。そして、上記張力が不織布ロール 1 3 0 の膠着力を上回るようになると、当該不織布ロール 1 3 0 から不織布 1 3 1 が引き出される。

【 0 0 4 5 】

尚、載置台 5 1 の上面は、不織布ロール 1 3 0 の転がり速度を安定させる為、これを水平面に対して約 5° の傾斜した面としている。また、前記フック 5 8 が係止される不織布 1 3 1 には、当該部分に補強テープを貼着し、これを補強した。また、定速巻取機 5 3 の巻取速度は、これを $3 \sim 4 \text{ m/min}$ とした。

【 0 0 4 6 】

以上のようにして計測される、引き出し時に不織布 1 3 1 に作用する張力は、図 8 に示すような線図を描く。本例では、図 8 に示す定常状態の張力を移動平均方法で演算処理してその平均値 $t \text{ (g)}$ を求め、これを製品幅 $l \text{ (cm)}$ で除し、更にこれを目付 $W \text{ (g/m}^2\text{)}$ で除して引き出し張力 T とした。即ち、次式 $T = (t / l) / W$ により引き出し張力 T を算出した。

【 0 0 4 7 】

【表 1】

	目付 (g/m ²)	巻幅 (cm)	外径 (cm)	ロール重量 (g)	巻密度 (g/cc)	引き剥がし張力 (g/cm/目付)	シワの 有無
実施例 1	64.9	123	38.5	39,900	0.283	0.24	無
実施例 2	65.0	125	39.5	40,600	0.271	0.19	無
実施例 3	65.0	126	40.9	41,000	0.258	0.10	無
実施例 4	65.2	126	41.4	41,100	0.255	0.06	無
比較例 1	64.8	120	35.4	38,900	0.318	0.35	有

【 0 0 4 8 】

表 1 に示すように、実施例 1 ～ 3 の不織布ロールには、いずれについても縦皺の発生がなかったが、比較例 1 の不織布ロールについては、その両端から 10 ～ 20 cm 付近に縦皺が発生し、巻幅も狭くなっていた。また、実施例 1 ～ 3 の不織布ロールは比較例 1 の不織布ロールよりも巻密度が小さく、巻き締まりが緩和されたものとなっていることが分かる。また、引き剥がし張力についてみても、実施例 1 ～ 3 の不織布ロールは、いずれも比較例 1 の不織布ロールよりもその値が小さく、比較例 1 の不織布ロールよりもその膠着度が緩和されていることが分かる。

【 0 0 4 9 】

また、表には示していないが、実施例 1 ～ 3 ではベルトコンベア 1 1 5 の速度に対し、回転ローラ 2 の周速度を 2 ～ 4 % 速くすることで、不織布 1 3 1 をベルトコンベア 1 1 5 上から安定して引き剥がすことが出来たが、比較例 1 では不織布 1 3 1 の中央部の剥離性が悪く、ニップローラ 1 2 0 (ローラ 1 2 1, 1 2 2) の周速度をベルトコンベア 1 1 5 の速度より 8 % 以上速くしなければ引き剥がすことが出来なかった。

【 0 0 5 0 】

また、上記実施例 1 ～ 3 及び比較例 1 に係る不織布ロールを用いて、以下のようにして、救急絆創膏を製造した。即ち、不織布ロールを回転可能に支持した後、不織布を横方向に 1 3 m / m i n の速度で引き出し、その片面にアクリル系粘着剤 (2 - エチルヘキシルアクリレート 8 7 重量%、酢酸ビニール 1 0 重量%、及びアクリル酸 3 重量%の共重合体) を 4 0 g / m² の塗布量で塗布した後、粘着剤塗布面に剥離紙を貼り合わせて粘着シートとした。次いで、粘着シートを不織布の長さ方向に 1 9 m m、幅方向に 7 2 m m の長方形に打ち抜き、次いで粘着層の上に 1 3 × 2 2 m m のガーゼパッドを載せ、製品ライナーで粘着層を覆って救急絆創膏とした。

【 0 0 5 1 】

以上のようにして、製造した実施例 1 ～ 3 及び比較例 1 に係る救急絆創膏を 3 ヶ月間放置した後、その不織布に係る部分の寸法を測定したその結果を下表表 2 に示す。

【 0 0 5 2 】

【表 2】

	加工直後の製品寸法 タテ×ヨコ寸法(mm)	3ヶ月後の製品寸法 タテ×ヨコ寸法(mm)	タテ方向の収縮率 (%)
実施例1の製品	19.0×72.0	18.7×72.0	1.6
実施例2の製品	19.0×72.0	18.9×72.0	0.5
実施例3の製品	19.0×72.0	19.0×72.0	0
実施例4の製品	19.0×72.0	19.0×72.0	0
比較例1の製品	19.0×72.0	17.0×72.0	10.5

【0053】

表2に示すように、比較例1に係る救急絆創膏は、実施例1～3に係る救急絆創膏のいずれよりも、3ヶ月経過後の寸法収縮率が大きかった。これは、比較例1に係る不織布ロールの膠着度が高いことから、上述したようにその引き剥がし張力が大きく作用するため、不織布を引き出す際にこれが大きく引き伸ばされることにより、後の形状回復によって大きく収縮したものと思われる。かかる収縮率を見る限り、上記引き剥がし張力は0.2g/cm/目付以下であるのが好ましい。

【0054】

B. 実施例5及び比較例2

(実施例5)

原料として、分子量1000のポリテトラメチレングリコールと、MDIと、I，4-ブタンジオールからなるショアーA硬度82の熱可塑性ポリウレタンポリマーを用いた点、並びにメルトブローヘッド102の温度を225℃とし、吐出口102cから吐出される気体の温度を230℃とし、その流量を11000NL/minとした。そして、ベルトコンベア115の搬送速度、及び送りローラ5，6と巻取ローラ126，127の周速度をそれぞれ4.23m/minとし、更に回転ローラ2及び実施例3と同様の拡幅ローラ3，4の周速度を4.35m/minとして実施例5の不織布ロール130を得た。尚、熱可塑性ウレタンポリマーは、0.2重量%のフェノール系酸化防止剤と、0.2重量%のベンゾトリアゾール系の耐光剤と、ウレタンの粘着性減少作用の有るモンタン酸ワッ

クスを 0.3 重量% 含んでいる。

【0055】

(比較例 2)

製造装置として、図 9 に示す装置を用いた点、並びに巻取ローラ 126, 127 の周速度を 5.12 m/min とした点を除き上記実施例 5 と同様にして比較例 2 の不織布ロール 130 を得た。尚、ローラ 121, 122 の周速度はこれを 5.27 m/min とした。

【0056】

以上のようにして製造した実施例 5 及び比較例 2 に係る不織布ロールの目付 (g/m^2)、巻幅 (cm)、外径 (cm)、ロール重量 (g)、巻密度 (g/cc)、引き剥がし張力 T (g/cm/目付) をそれぞれ測定した結果を下表表 3 に示す。尚、目付 (g/m^2)、ロール重量 (g)、巻密度 (g/cc)、引き出し張力 T (g/cm/目付) は、それぞれ上記と同様にして算出した。

【0057】

【表 3】

	目付 (g/m^2)	巻幅 (cm)	外径 (cm)	ロール重量 (g)	巻密度 (g/cc)	引き剥がし張力 (g/cm/目付)	シワの 有無
実施例 5	75.0	126	44.2	47,300	0.254	0.11	無
比較例 2	74.9	115	37.6	44,900	0.355	0.36	有

【0058】

表 3 に示すように、実施例 5 の不織布ロールについては縦皺の発生がなかったが、比較例 2 の不織布ロールについては、縦皺が発生し、巻幅も狭くなっていた。また、実施例 5 の不織布ロールは比較例 2 の不織布ロールよりも巻密度が小さく、巻き締まりが緩和されたものとなっていることが分かる。また、引き剥がし張力についてみても、実施例 5 の不織布ロールは、比較例 2 の不織布ロールよりもその値が小さく、比較例 2 の不織布ロールよりもその膠着度が緩和されていることが分かる。

【0059】

また、表には示していないが、実施例 5 ではベルトコンベア 115 の速度に対

し、回転ローラ2の周速度を2～4%速くすることで、不織布131をベルトコンベア115上から安定して引き剥がすことが出来たが、比較例2では不織布131の中央部の剥離性が悪く、ニップローラ120（ローラ121，122）の周速度をベルトコンベア115の速度より8%以上速くしなければ引き剥がすことが出来なかった。

【0060】

また、上記実施例5及び比較例2に係る不織布ロールを用いて、これと、剥離紙に張り付けられた50 μ mのウレタンフィルムとの2層化製品を試作した。用途は半導体工場で使用する無塵手袋用製品である。具体的には、剥離紙上のウレタンフィルムにスプレー方式でウレタン系ホットメルト接着剤を5g/m²の割合で均一に塗布し、上記不織布ロールから引き出した不織布をウレタンフィルムの接着剤塗布面と接合し、ニップローラーで2層を圧着して接着させた後ロール状に巻き取った。尚、ウレタンフィルム幅はこれを130cmとし、巻取速度を15m/minとした。そして、このようにして製造されたウレタンフィルム上の不織布の幅を測定した結果を下表表4に示す。

【0061】

【表4】

	不織布ロールの幅 (cm)	フィルム上の 不織布幅 (mm)	収縮率 (%)
実施例5の製品	126	125.5	0.4
比較例2の製品	115	110	4.3

【0062】

表4に示すように、比較例2においては、2層化前の不織布ロール幅（115cm）より狭い幅（110cm）の製品しか得られなかったが、実施例5においては、ほぼ元の不織布幅に近い製品が得られた。これは、比較例2に係る不織布ロールの膠着度が高いことから、上述したようにその引き剥がし張力が大きく作用するため、不織布を引き出す際にこれが大きく引き伸ばされたことによるものと思われる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る熱可塑性エラストマー不織布ロール製造装置の概略構成を示す正面図である。

【図 2】

本実施形態に係る拡幅ローラを示す正面図である。

【図 3】

本実施形態に係る回転ローラの作用を説明するための説明図である。

【図 4】

本発明の他の実施形態に係る熱可塑性エラストマー不織布ロール製造装置の概略構成を示す正面図である。

【図 5】

本発明の他の実施形態に係る熱可塑性エラストマー不織布ロール製造装置の概略構成を示す正面図である。

【図 6】

本発明の他の実施形態に係る熱可塑性エラストマー不織布ロール製造装置の概略構成を示す正面図である。

【図 7】

本実施形態に係る引き剥がし張力測定用の測定装置を示す概略構成図である。

【図 8】

上記測定装置によって得られる張力-時間線図を表したグラフである。

【図 9】

従来の熱可塑性エラストマー不織布ロール製造装置の概略構成を示す正面図である。

【図 10】

メルトブローヘッドのノズル部分を示す断面図である。

【図 11】

従来例に係るニップローラの作用を説明するための説明図である。

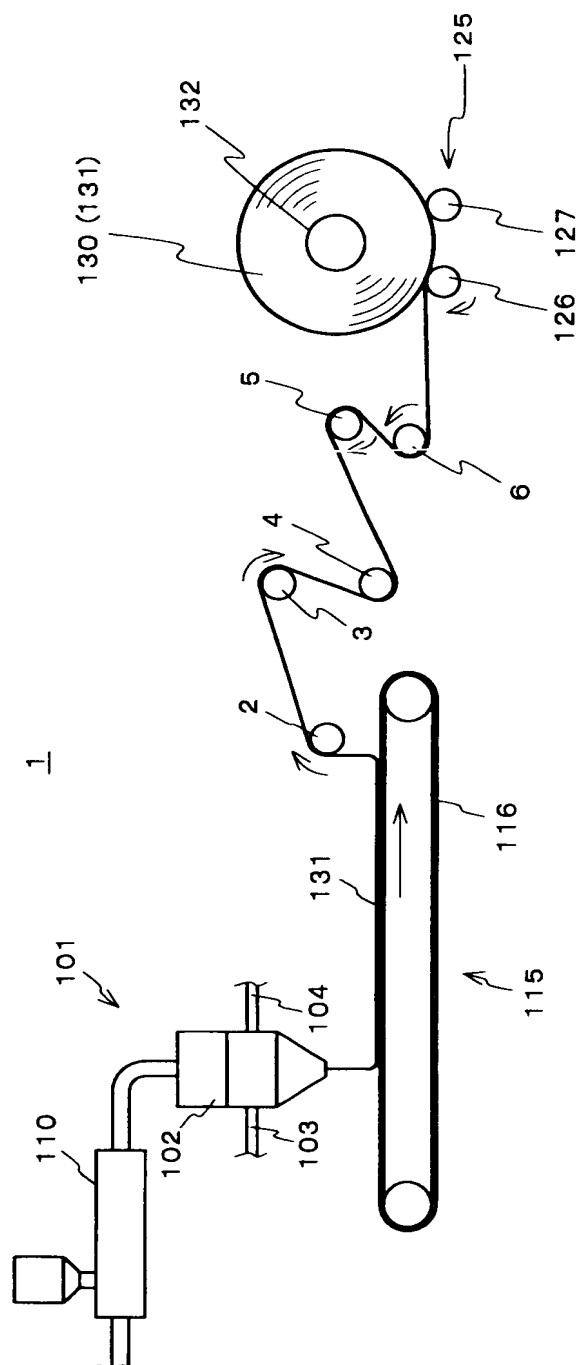
【符号の説明】

- 1 不織布ロール製造装置
- 2 回転ローラ
- 3, 4 拡幅ローラ
- 5, 6 送りローラ
- 101 紡糸装置
- 102 メルトブローヘッド
- 110 溶融押出機
- 115 ベルトコンベア
- 125 巻取装置
- 130 不織布ロール
- 131 不織布

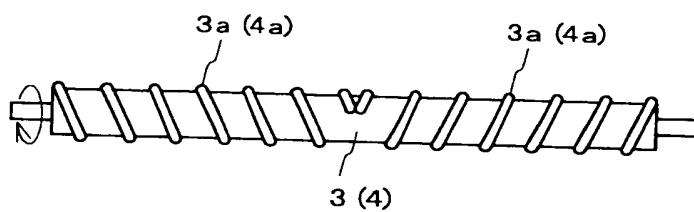
【書類名】

図面

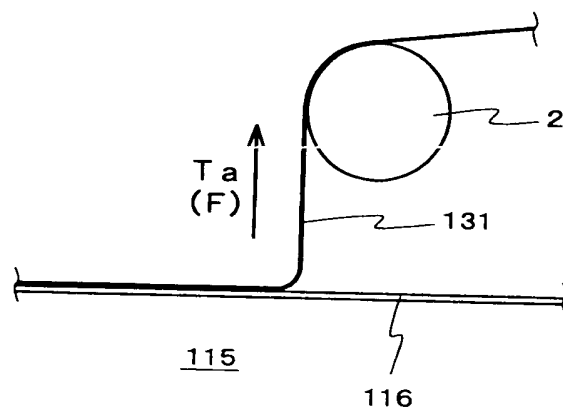
【図 1】



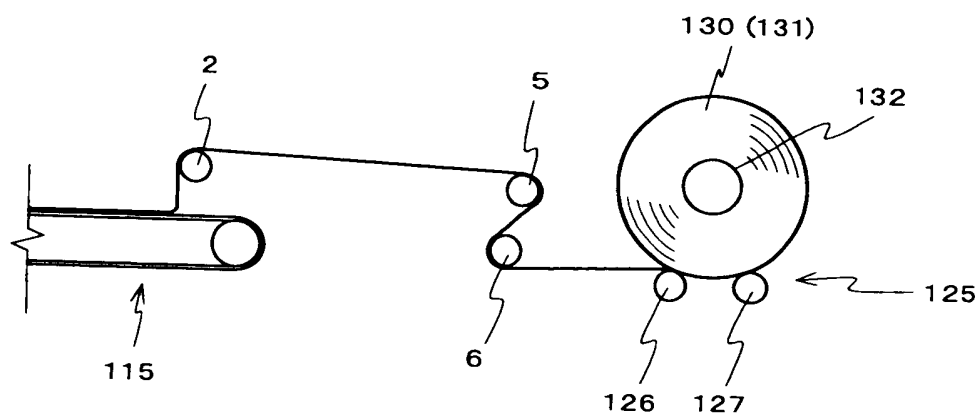
【図 2】



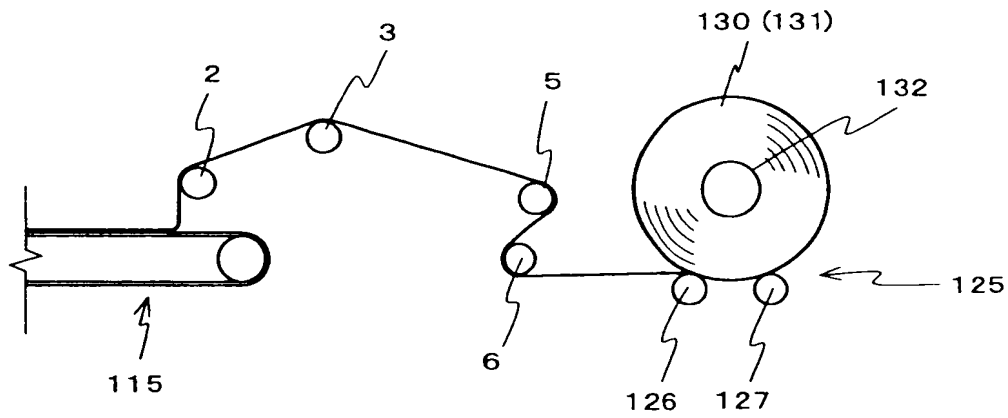
【図 3】



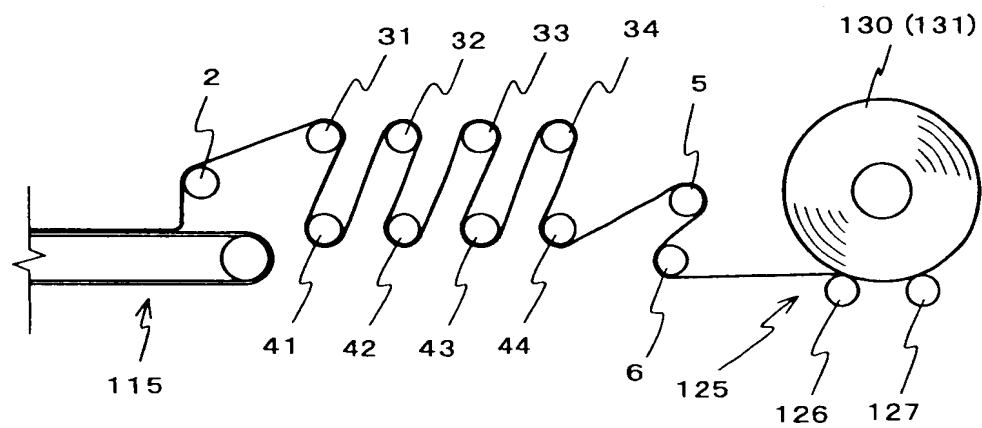
【図 4】



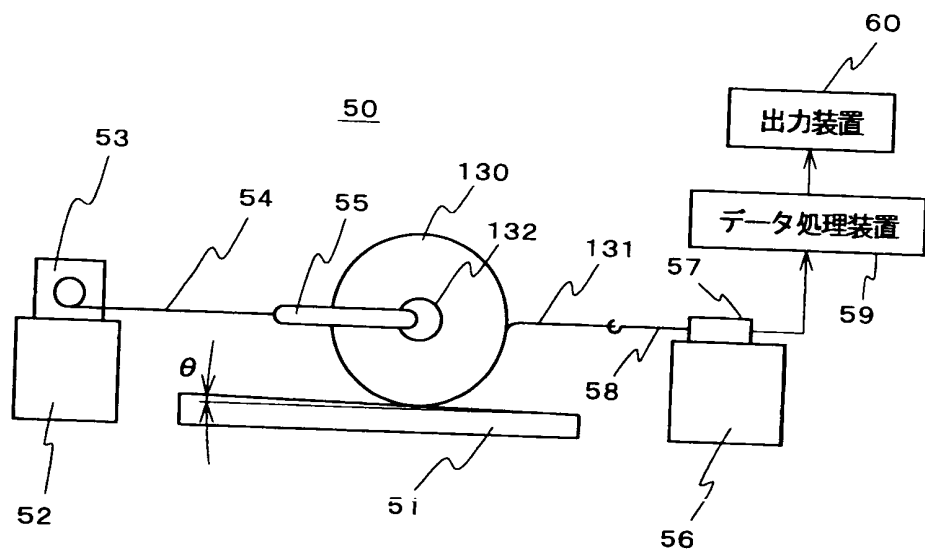
【図5】



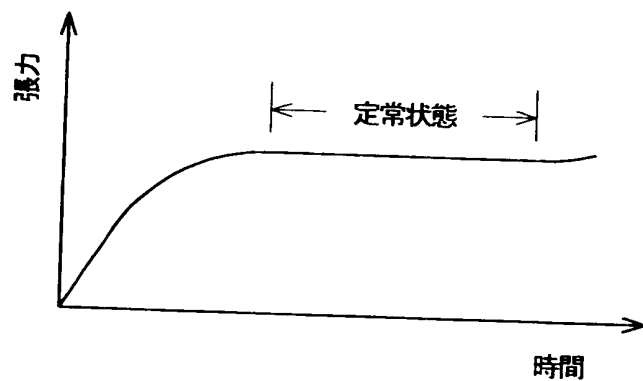
【図6】



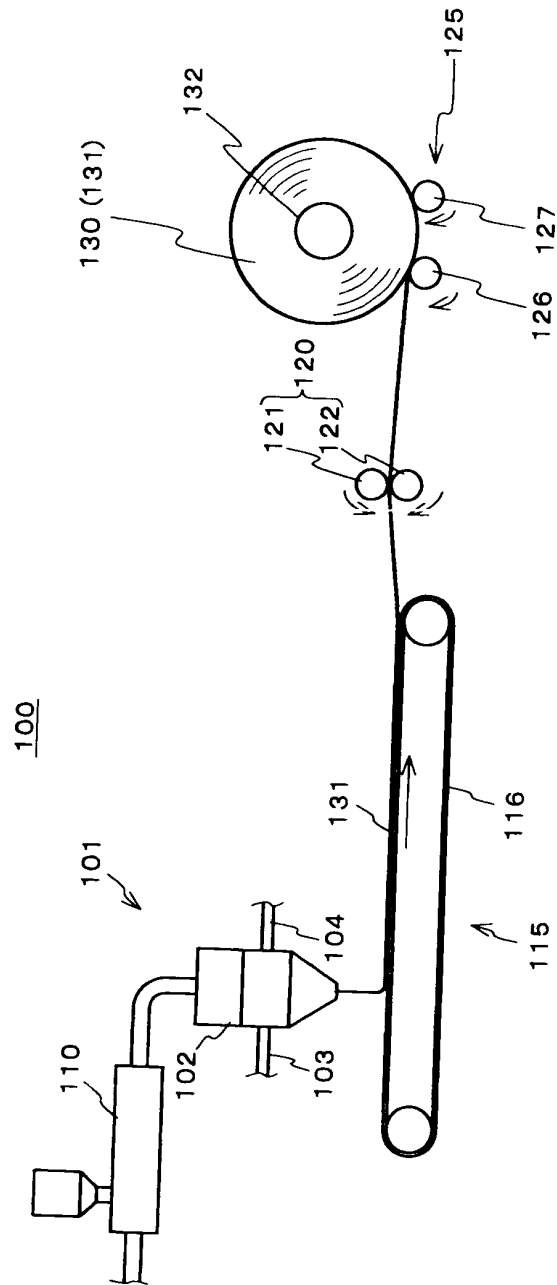
【図 7】



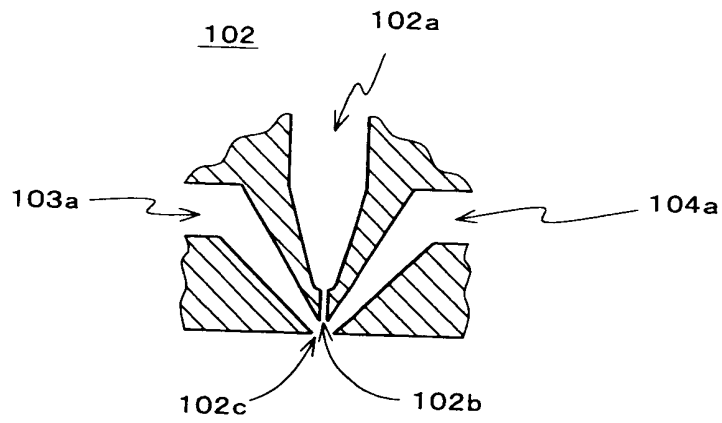
【図 8】



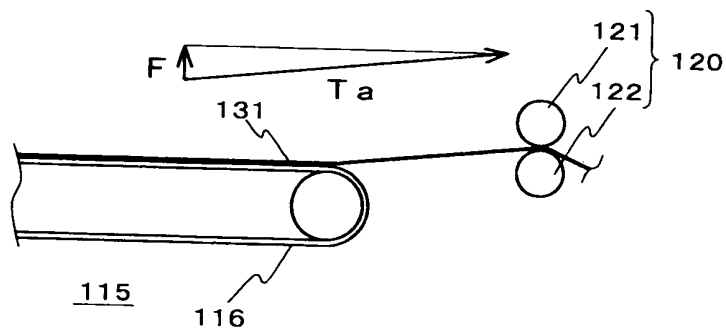
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】縦皺や遅延回復に伴う形状変化が軽減された熱可塑性エラストマー不織布ロール及びその製造方法並びに製造装置を提供する。

【解決手段】溶融紡糸された熱可塑性エラストマーフィラメントをベルトコンベア 1 1 5 上に積層してシート状の不織布 1 3 1 を形成し、これをベルトコンベア 1 1 5 の搬送領域上方に配設された回転ローラ 2 に導いて引き剥がし、紙管 1 3 2 に巻き取って不織布ロール 1 3 0 とする。不織布 1 3 1 に作用するテンションが略そのまま引き剥がし力として作用するため、必要且つ最小限のテンションを不織布 1 3 1 に作用させるのみで、これを引き剥がすことができる。その結果、引き出し張力が 0. 2 5 g / c m / 目付以下となった不織布ロール 1 3 0 を形成することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000952]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都墨田区墨田5丁目17番4号
氏 名 鐘紡株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [596154239]

1. 変更年月日 1996年10月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区梅田一丁目2番2号
氏 名 カネボウ合繊株式会社

TRANSLATION OF JAPANESE PATENT APPLICATION

NO. 2000 - 062755

[Name of Document]	Petition
[Docket Number]	MPO-A-0046
[Filing Date]	March 7, 2000
[Receiver]	Commissioner of JPO
[IPC]	D04H 3/14
[Inventor]	
[Address or Residence]	c/o Kanebo Gohsen Ltd. 4-1, Kanebo-cho Hofu-shi, Yamaguchi-ken
[Name]	Yukio YAMAKAWA
[Inventor]	
[Address or Residence]	c/o Kanebo Gohsen Ltd. 4-1, Kanebo-cho Hofu-shi, Yamaguchi-ken
[Name]	Tadashi FURUYA
[Inventor]	
[Address or Residence]	c/o Kanebo Gohsen Ltd. 4-1, Kanebo-cho Hofu-shi, Yamaguchi-ken
[Name]	Tsutomu TESHIMA
[Inventor]	
[Address or Residence]	c/o Kanebo Gohsen Ltd. 2-2, Umeda 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka-fu
[Name]	Yutaka TANAKA

[Applicant]

[Identification No.] 000000952
[Name or Title] Kanebo Ltd.

[Applicant]

[Identification No.] 596154239
[Name or Title] Kanebo Gohsen Ltd.

[Representative]

[Identification No.] 100104662
[Attorney]
[Name or Title] Satoshi MURAKAMI
[Telephone Number] 06-6261-9944

[Payment of Fee]

[Record No.] 058654
[Amount to be paid] 21,000 Yen

[Appendix]

[Item]	Specification	1
[Item]	Drawing	1
[Item]	Abstract	1
[Registration No. of General Power]		9605297
[Registration No. of General Power]		9607962
[Request for proof transmission]		Yes

[Name of Document] Specification

[Title of the Invention] THERMOPLASTIC ELASTOMER NONWOVEN ROLL, AND METHOD OF AND APPARATUS FOR PRODUCING THE SAME
[Claims]

[Claim 1] A thermoplastic elastomer nonwoven roll made by piling and bonding thermoplastic elastomer filaments into a sheet of nonwoven fabric, and winding the nonwoven fabric thus formed around a tube thereby forming a nonwoven roll, characterized in that:

said nonwoven fabric is wound up so that tension exerted on the nonwoven fabric when unrolled from the nonwoven roll is 0.25 g/cm/basis-weight or less.

[Claim 2] A method of producing a thermoplastic elastomer nonwoven roll by piled thermoplastic elastomer filaments that have been melt-spun on a belt conveyor thereby forming a sheet of nonwoven fabric, peeling off the nonwoven fabric thus formed from the belt conveyor and winding the nonwoven fabric around a tube thereby to form a nonwoven roll, characterized in that:

the nonwoven fabric carried on the belt conveyor is guided to a rotating roller disposed above the transportation zone of the belt conveyor and peeled from the belt conveyor, and the nonwoven fabric that has been peeled off is wound around a tube and formed into a roll.

[Claim 3] The method of producing a thermoplastic

elastomer nonwoven roll according to claim 2, wherein the nonwoven fabric that has been peeled from the belt conveyor is wound around said tube and formed into a roll after being treated to expand in the direction of width thereof.

[Claim 4] The method of producing a thermoplastic elastomer nonwoven roll according to claim 3, wherein the nonwoven fabric that has been peeled from the belt conveyor is gradually expanded in the direction of width thereof by constituting the expansion process from a plurality of processing steps and sequentially performing the steps.

[Claim 5] An apparatus for producing a thermoplastic elastomer nonwoven roll, comprising:

a spinning device having a nozzle head for discharging a molten thermoplastic elastomer from nozzles and spinning filaments therefrom;

a belt conveyor disposed below said nozzle head for transporting the filaments spun out of said nozzle head while piling the filaments into a sheet of nonwoven fabric thereon;

a rotating roller for peeling off the nonwoven fabric carried on the belt conveyor from said belt conveyor; and

a take-up device for winding up the nonwoven fabric, that is fed via the rotating roll, around a tube, characterized in that:

said rotating roller is disposed above a transportation zone of said belt conveyor.

[Claim 6] The apparatus for producing a thermoplastic elastomer nonwoven roll according to claim 5, wherein said rotating roller is disposed above the transportation zone of said belt conveyor and in the vicinity of said belt conveyor

[Claim 7] The apparatus for producing a thermoplastic elastomer nonwoven roll according to claim 5 or 6, wherein a width expanding device for expanding the nonwoven fabric that is fed via the rotating roll in the direction of width is disposed between said rotating roller and a take-up device.

[Claim 8] The apparatus for producing a thermoplastic elastomer nonwoven roll according to claim 7, wherein said width expanding devices are disposed in plurality between said rotating roller and the take-up device so that said nonwoven fabric passes through the plurality of width expanding devices sequentially and is gradually expanded in the direction of width.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a nonwoven roll made by winding up a nonwoven fabric formed from thermoplastic elastomer filaments into a roll, and a method of and an apparatus for producing the nonwoven roll.

[0002]

[Prior Art]

One embodiment of the above apparatus for producing the thermoplastic elastomer nonwoven roll is shown in Fig. 9. As shown in the drawing, the nonwoven roll production apparatus 100 comprises a spinning device 101, that has a melt extruder 110 for melting dried thermoplastic elastomer chips and discharging the melt and a melt blow head 102 for discharging the thermoplastic elastomer from nozzles and spinning filaments, thereby spinning the filaments by the so-called melt blow process, a belt conveyor 115 that is disposed below the melt blow head 102 and transports the filaments being spun by the melt blow head 102 while piling the filaments into a sheet of nonwoven fabric 131 thereon, nip rollers 120 that take up the nonwoven fabric 131 from the belt conveyor 115, and a take-up device 125 that winds the nonwoven fabric 131 fed from the nip rollers 120 around a paper tube 132 (tube made of paper) thereby forming a nonwoven roll 130.

[0003]

As shown in Fig. 10, the melt blow head 102 has a discharge port 102c that is formed in the shape of a slit and is disposed on the bottom surface thereof, and nozzles 102b formed at equal intervals above the discharge port 102c and facing thereto, while the discharge port 102c and the nozzles 102b are disposed along the width of the belt conveyor 115. Formed before and after the nozzles 102b in the transport direction

of the belt conveyor 115 are gas supply passages 103a and 104a, so that a heated and compressed gas is supplied from the gas supply passages 103a and 104a to the discharge port 102c and discharged from the discharge port 102c. The nozzles 102b receive a constant amount of molten thermoplastic elastomer supplied through a passage 102a that communicates thereto. The gas supply passages 103a and 104a receive the heated and compressed gas from gas supply means (not shown) through supply pipes 103 and 104, respectively, as shown in Fig. 9.

[0004]

A conveyor belt 116 that constitutes the belt conveyor 115 is an endless belt made of wire mesh having a predetermined mesh size, and runs in the direction indicated by arrow thereby to transport the nonwoven fabric 131 placed thereon in this direction. The nip rollers 120, comprising a pair of rollers 121, 122 that are pressed against each other, are disposed to be in parallel to each other in the vertical direction, and rotate in the direction indicated by arrow thereby to pull the nonwoven fabric 131 carried on the belt conveyor 115 off the belt conveyor 115 and feed the nonwoven fabric 131 toward the take-up device 125. The take-up device 125 is provided with a pair of take-up rollers 126, 127 disposed in a horizontal plane at a predetermined distance. At least one of the take-up rollers 126, 127 serves as a drive roller

that rotates in the direction indicated by arrow thereby to rotate the paper tube 132, that is placed on the take-up rollers 126, 127, about the axis of rotation thereof and wind up the nonwoven fabric 131 around the paper tube 132, thereby forming the nonwoven roll 130.

[0005]

In the nonwoven roll production apparatus 100 having the constitution described above, first the molten thermoplastic elastomer is supplied from the melt extruder 110 to the melt blow head 102, and is continuously discharged from the nozzles 102b. The gas supply passages 103a and 104a of the melt blow head 102 receive the heated and compressed gas from the gas supply means (not shown) through the supply pipes 103 and 104, respectively, with the gas being spouted from the discharge port 102c at a predetermined flow velocity. Thus the thermoplastic elastomer discharged from the nozzles 102b is carried by an air stream spouted from the discharge port 102c and is formed into extremely thin filaments.

[0006]

The filaments that have been spun as described above flow down right below to gather on the conveyor belt 116 of the belt conveyor 115 while the filaments are entangled with those nearby. Entangled filaments bond with each other due to the properties of the thermoplastic elastomer that has high adhesion, thereby to form a sheet of nonwoven fabric

131. The nonwoven fabric 131 formed in a sheet is transported by the belt conveyor 115 toward the nip rollers 120 and is peeled from the belt conveyor 115 by the nip rollers 120. Then the nonwoven fabric 131 is wound up by the take-up device 125 around the paper tube 132 to form the nonwoven roll 130.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention]

At a normal temperature, the thermoplastic elastomer has properties similar to those of vulcanized rubber, and shows high stretchability, high frictional resistance and adhesive property, as well as the high adhesion property described above. As a result, the filaments piled on the conveyor belt 116 bond not only with each other but also with the conveyor belt 116.

[0008]

Consequently, when the nip rollers 120 peel off the nonwoven fabric 131 from the belt conveyor 115, a tension due to the adhesion acts on the nonwoven fabric 131 thus causing the nonwoven fabric 131 to stretch while shrinking in the direction of width, with longitudinal wrinkles formed thereon. Also because the nip rollers 120 are disposed in the downstream of the nonwoven fabric 131 in the transporting direction beyond the belt conveyor 115 in the nonwoven roll production apparatus 100, tension T_a acting on the nonwoven fabric 131 being peeled off is significantly greater than

the force F required for peeling off as shown in Fig. 11. Thus the nonwoven fabric production apparatus 100 of the prior art has such problems as a very large tension is exerted on the nonwoven fabric 131 when peeling off the nonwoven fabric 131 from the belt conveyor 115 resulting in wrinkles formed along the length of the nonwoven fabric 131, and the longitudinal wrinkles are fixed on the nonwoven fabric 131 as the wrinkled nonwoven fabric 131 is pressed by the nip rollers 120.

[0009]

Also because the tension caused by the nip rollers 120 acts between the nip rollers 120 and the take-up device 125 as well, the nonwoven fabric 131 is wound up around the paper tube 132 while being stretched. The nonwoven roll 130 wound by the take-up device 125 is used in the production of, for example, first aid bandages or gloves by punching the nonwoven fabric 131 after unrolling the nonwoven roll 130. However, since the nonwoven roll 130 is wound very tight due to the tension, the nonwoven roll that has been left for a long period of time becomes difficult to unroll partly due to the adhesive properties of the thermoplastic elastomer. As a result, there has also been such a problem that a significant tension must be applied to unroll the nonwoven roll 131 to extend the nonwoven fabric 131, which causes such an elastic deformation that the nonwoven fabric 131 extends along the

length thereof and shrinks in the direction of width, while the deformation is canceled later (delayed restoration) after the punch forming process, thus causing a change in the punched shape.

[0010]

Under these circumstances, the present invention has been accomplished, and an object thereof is to provide a thermoplastic elastomer nonwoven roll that reduced the wrinkles and the change in the shape accompanying the delayed restoration, and a method of and an apparatus for producing the same.

[0011]

[Means for Solving the Problems and Effects]

The invention according to claim 1 of the present invention relates to a nonwoven roll formed by winding a nonwoven fabric, formed from thermoplastic elastomer filaments accumulated and bonded into a sheet, around a tube, wherein the nonwoven roll is formed so that the tension (unrolling tension) exerted on the nonwoven fabric when being unrolled from the nonwoven roll is not greater than 0.25 g/cm/basis-weight.

[0012]

When the unrolling tension exceeds 0.25 g/cm/basis-weight, it becomes necessary to apply an excessive tension to the nonwoven fabric when unrolling the

nonwoven roll. This causes the nonwoven fabric to experience such an elastic deformation as stretching in the direction of length and shrinking in the direction of width and, when the nonwoven fabric is punched to form a product, the punched shape changes due to delayed restoration of the elastic deformation, thus making it impossible to produce good products. When strictly taking the change in shape due to delayed restoration into consideration, the unrolling tension is preferably 0.20 g/cm/basis-weight or less, and more preferably 0.15 g/cm/basis-weight or less.

[0013]

The unrolling tension T in the present invention is given as follows, by denoting the tension actually acting on the nonwoven fabric as measured with a tension measuring instrument as t (g), width of the nonwoven fabric as l (cm) and basis weight of the nonwoven fabric as W (g/m²).

$$T = (t/l)/W$$

[0014]

The thermoplastic elastomer of the present invention may be such materials as known melt-spinnable polyurethane elastomer, polyester elastomer prepared by copolymerizing polybutylene terephthalate with various aliphatic polyols, polystyrene-based polystyrene elastomer and olefinic elastomer. Among these, the polyurethane elastomer is excellent in the mechanical properties such as tensile

strength and rate of recovery after stretching and in chemical resistance, thus may be regarded as particularly desirable thermoplastic elastomer. For the thermoplastic elastomer used as the material to make the polyurethane elastomer, one that has JIS Shore A scale hardness in a range from 75 to 98 is capable of making an elastomer that has excellent stretchability and mechanical properties and is therefore preferable. When the Shore A scale hardness is 75 or lower, the tensile strength of the elastomer becomes insufficient and, when Shore A scale hardness is 98 or higher, the stretch restoration of the elastomer becomes insufficient. Moreover, the polyurethane elastomer is more preferably used by adding thereto one or more of phenolic antioxidants, light-resistant agents such as benzotriazole, salicylic acid and hindered amine, and adhesion inhibitors such as amide wax and montan wax.

[0015]

The thermoplastic elastomer nonwoven fabric can be produced preferably by a method according to claim 2, and the method can be preferably embodied by means of an apparatus of claim 5. Specifically, the invention according to claim 2 is a method of producing the nonwoven roll by piled the thermoplastic elastomer filaments, that have been melt-spun, on the belt conveyor thereby forming a sheet of nonwoven fabric, pulling off the nonwoven fabric thus formed from

the belt conveyor and winding the nonwoven fabric around the tube to form the roll, wherein the nonwoven fabric carried on the belt conveyor is peeled from the belt conveyor and guided to the rotating roller disposed above the transportation zone of the belt conveyor so that the nonwoven fabric that has been peeled off is wound around the tube and formed into the roll. The invention according to claim 5 is an apparatus for producing the nonwoven roll comprising a spinning device that has a nozzle head for discharging the molten thermoplastic elastomer from nozzles and spinning filaments, a belt conveyor disposed below the nozzle head for transporting the filaments spun out of the nozzle head while piling up the filaments into a sheet of nonwoven fabric, a rotating roller for peeling off the nonwoven fabric from the belt conveyor and a take-up device for winding up the nonwoven fabric, that is fed via a rotating roll, around the tube, with the rotating roller being disposed above the transportation zone of the belt conveyor.

[0016]

According to this invention, the filaments that are spun from the spinning device are piled up and bonded to form a sheet of nonwoven fabric on the belt conveyor, with the nonwoven fabric thus formed is carried by the belt conveyor and peeled from the belt conveyor by the rotating roller disposed above the transportation zone, to be wound by the

take-up device around the tube to make the nonwoven roll.

[0017]

As mentioned previously, since the thermoplastic elastomer has highly adhesive property, the filaments that are spun therefrom tend to adhere to the belt conveyor. As a result, it is necessary to apply a significant amount of tension to the nonwoven fabric to peel off the nonwoven fabric from the belt conveyor. According to this invention, since the nonwoven fabric is peeled from the belt conveyor by the lifting action of the rotating roller disposed above the transportation zone of the belt conveyor, substantially the same tension as exerted on the nonwoven fabric is applied to peel off the nonwoven fabric. As a consequence, the nonwoven fabric can be peeled from the belt conveyor by applying only the minimum tension that is necessary and sufficient, thus making it possible to minimize the elastic deformation and longitudinal wrinkling of the nonwoven fabric that are caused when peeling off.

[0018]

Since the tension is reduced as described above, the tension acting on the nonwoven fabric between the rotating roller and the take-up device is also reduced, so that the nonwoven fabric is wound up into a roll with a lower tension. As a result, the nonwoven roll thus formed is wound less tightly. Thus even under the influence of the adhesive

property that is characteristic to the thermoplastic elastomer, the nonwoven roll that can be easily unrolled with an unrolling tension of 0.25 g/cm/basis-weight or less can be formed. Such a nonwoven roll having favorable unrolling performance requires a relatively lower tension to unroll the nonwoven fabric, and makes it possible to minimize the change in the punched shape due to delayed restoration.

[0019]

As the distance between the position where the nonwoven fabric is peeled from the belt conveyor and the position where the rotating roller is located becomes larger, the nonwoven fabric becomes more likely to shrink in the direction of width due to the tension acting thereon, resulting in longitudinal wrinkles. Therefore, it is desirable to dispose the rotating roller near the belt conveyor as in the invention according to claim 6, so that the nonwoven fabric is pulled off at a position as near to the rotating roller as possible.

[0020]

It is also desirable to expand the nonwoven fabric, that has been peeled from the belt conveyor, in the direction of width with a width expanding device before winding the nonwoven fabric into a roll as in the inventions according to claim 3 and claim 7. As described previously, the nonwoven

fabric that is fed via the rotating roller has shrank in the direction of width under the tension applied thereto. In the expanding process described above, the nonwoven fabric is expanded to the maximum width on the belt conveyor. In other words, since the nonwoven fabric is shrank in the longitudinal direction in this process, the tension acting on the nonwoven fabric can be further mitigated by the expansion process, thus making it possible to form the nonwoven roll with the tightness of winding being lessened further.

[0021]

In the expansion process, it is more desirable to expand the nonwoven fabric gradually in the direction of width by constituting the expansion process from a plurality of processing steps and sequentially performing the steps, as in the inventions of claim 4 and claim 8. This configuration makes it possible to reduce the tension more properly. Moreover, since routing the nonwoven fabric through a plurality of width expanding devices allows the filaments sufficient time to naturally cool down and solidify before the nonwoven fabric is wound into the roll, adhesive properties of the nonwoven roll can be mitigated. In order to cool down the filaments more efficiently and mitigate the adhesive properties of the nonwoven roll further, cool air from a blower may be applied to the nonwoven fabric that

has been peeled from the belt conveyor or, in case the expanding device has a roller that makes contact with and expand the nonwoven fabric, cold water may be circulated through the roller thereby cooling down the nonwoven fabric via the roller, as in the inventions of claims 3, 4, 7 and 8.

[0022]

The tube in the present invention refers to a tubular object around which the nonwoven fabric is wound, and is normally a paper tube or a resin tube. The effects of the present invention can be demonstrated markedly on nonwoven fabrics that have basis weight within 400 g/cm^2 and more markedly on nonwoven fabrics of basis weight within 300 g/cm^2 . When the basis weight is greater than 400 g/cm^2 , the nonwoven fabric has a significant tensile strength and thickness that make it easier for the width, even after the width has shrank during peel off, to restore the original size simply by relaxing the shrink in the take-up process. As a result, the nonwoven fabric does not become too tight when it has been wound into a roll, and there occurs no problem addressed by the present invention. The effects of the present invention becomes conspicuous when the width of the nonwoven fabric (roll) is 40 cm or greater. Although it become more difficult to pull the nonwoven fabric off the conveyor net uniformly as the width increases, such a problem hardly occurs

when the width is less than 40 cm.

[0023]

[Mode for Carrying Out the Invention]

Now specific embodiments of the present invention will be described below with reference to the accompanying drawings. Fig. 1 is a schematic diagram showing the configuration of a nonwoven roll production apparatus according to this embodiment. As shown in the drawing, the nonwoven roll production apparatus 1 of this embodiment has partly the same configuration as the nonwoven roll production apparatus 100 of the prior art shown in Fig. 9. Accordingly, identical components will be denoted with the same reference numerals and description thereof will be omitted.

[0024]

As shown in Fig. 1, the nonwoven roll production apparatus 1 of this embodiment comprises a rotating roller 2 disposed above the transportation zone of a belt conveyor 115 and expanding rollers 3, 4 and feed rollers 5, 6 disposed successively between the rotating roller 2 and a take-up device 125.

[0025]

The rotating roller 2 is a known roller that has a circular cross section, and is disposed above the transportation zone of the belt conveyor 115, to serve the function of peeling off the nonwoven fabric 131 placed on

the belt conveyor 115 from the belt conveyor 115, as described previously. For this purpose, circumference of the rotating roller 2 is finished very smooth to improve close contact with the nonwoven fabric 131. Specifically, surface finish of the roller 2 is preferably 2S or lower in the surface roughness grade specified in JIS B 0601, more preferably 1.5S or lower, and further more preferably 1.0S or lower. The cross section described above is not limited to circular shape and may be oval or a polygon.

[0026]

The width expanding rollers 3, 4 are made by forming spiral ridges 3a, 4a on the circumference of the rollers having circular cross section. The ridges 3a, 4a are formed in opposite spiraling directions from the center of the roller to the ends along the length. Thus the width expanding rollers 3, 4 rotate in the directions indicated by arrow, thereby to expand the nonwoven fabric 131 that is in pressure contact with the circumferential surface thereof in the direction of width by the actions of the ridges 3a, 4a.

[0027]

In the nonwoven roll production apparatus 1 of this embodiment having the configuration described above, the thermoplastic elastomer nonwoven fabric 131 spun by the spinning device 1 and formed into a sheet on the belt conveyor 115 is carried by the belt conveyor 115, and is peeled from

the belt conveyor 115 to be guided upward to the rotating roller 2 disposed above the transportation zone, as shown in Fig. 3. As mentioned previously, the nonwoven fabric 131 adheres to the belt conveyor 115 due to the adhesive property of the thermoplastic elastomer. In this embodiment, since the nonwoven fabric 131 is peeled from the belt conveyor 115 by the lifting action of the rotating roller 2, a tension substantially the same as the tension T_a acting on the nonwoven fabric 131 serves as the peeling force F as shown in Fig. 3. Thus it is made possible to peel off the nonwoven fabric 131 from the belt conveyor 115 by applying the minimum necessary tension on the nonwoven fabric 131 while minimizing the elastic deformation and the longitudinal wrinkles that are generated in the nonwoven fabric 131 when peeling off.

[0028]

Also because the nip rollers 120 as shown in Fig. 9 are not used for peeling off the nonwoven fabric 131 in this embodiment, such a problem of the prior art as, in case longitudinal wrinkles are generated in the nonwoven fabric 131 due to the tensile force of peeling off, the longitudinal wrinkles are fixed by the pressure of the nip rollers 120.

[0029]

As the distance between the position where the nonwoven fabric 131 is peeled from the belt conveyor 115 and the position where the rotating roller 2 is located becomes larger,

the nonwoven fabric 131 becomes more likely to shrink in the direction of width due to the tension acting thereon resulting in longitudinal wrinkles. Therefore, it is desirable to dispose the rotating roller 2 as near to the belt conveyor 115 as possible.

[0030]

The nonwoven fabric 131 that has been peeled from the belt conveyor 115 passes the width expanding rollers 3, 4 and the tension adjust rollers 5, 6 and is wound up by the take-up device 125 around the paper tube 132 to make the nonwoven roll 130. The nonwoven fabric 131 that is fed via the rotating roller 2 has shrank in the direction of width under the tension applied thereto. The width expanding rollers 3, 4 act to expand the nonwoven fabric 131 in the direction of width thereof, namely shrink the nonwoven fabric 131 in the longitudinal direction. Consequently, the tension acting on the nonwoven fabric 131 can be mitigated by the expansion process, thus making it possible to form the nonwoven roll 130 that has been wound up through the tension adjust rollers 5, 6 with less tightness of winding.

[0031]

In this embodiment, the nonwoven fabric 131 can be expanded gradually in the direction of width since the expansion process comprises two processing steps using the expanding rollers 3, 4, thus making it possible to reduce

the tension more properly. Moreover, since routing the nonwoven fabric 131 through the two width expanding rollers 3, 4 allows the filaments sufficient time to naturally cool down and solidify before the nonwoven fabric 131 is wound into the roll, thus adhesive properties of the nonwoven roll 130 can be mitigated. In order to cool down the filaments more efficiently and mitigate the adhesive properties of the nonwoven roll 130 further, cool air from a blower may be applied to the nonwoven fabric 131 that has been peeled from the belt conveyor 115, or cold water may be circulated through the width expanding rollers 3, 4 thereby cooling down the nonwoven fabric 131 via the expanding rollers 3, 4.

[0032]

As a result, the nonwoven roll 130 produced by the nonwoven roll production apparatus 1 of this embodiment is wound less tightly. Thus even under the influence of adhesive properties of the thermoplastic elastomer, the nonwoven roll that can be easily unrolled with a unrolling tension of 0.25 g/cm/basis-weight or less can be formed.

[0033]

According to this embodiment, as long as the nonwoven roll 130 with an unrolling tension of 0.25 g/cm/basis-weight or less can be formed, such a configuration as shown in Fig. 5 where only one width expanding roller 3 is provided may

be employed and, moreover, such a configuration as shown in Fig. 4 where the expanding rollers 3, 4 are removed altogether may also be employed. On the other hand, such a configuration as shown in Fig. 6 where a larger number of width expanding rollers are provided may also be employed. In Fig. 6, four pairs of width expanding rollers 31, 41, 32, 42, 33, 43, 34, 44 are provided. Although the width expanding rollers 3, 4 shown in Fig. 4 are made in such a configuration that has ridges 3a, 4a on the circumference thereof, the rollers are not limited to this structure as long as the width expanding function is provided. For example, the ridges 3a, 4a may be replaced with spiral grooves formed in the circumference or, alternatively, a fundamentally different structure may be employed.

[0034]

[Examples]

The effects of the present invention will now be described in more detail below by way of examples.

[0035]

A. Examples 1 to 4 and Comparative Example 1

(Example 1)

a) Raw material

A thermoplastic polyurethane polymer having Shore A scale hardness of 90, obtained by polymerizing three components, i.e. diol (having a molecular weight of 2000)

comprising butanediol, hexanediol and adipic acid as a soft segment, 4,4'-diphenylmethane diisocyanate (MDI) and 1,4-butanediol according to a bat-cure system, was used as a raw material. This polymer contains a phenolic antioxidant and a benzotriazole light screening agent in each amount of 0.2 weight %. The melt viscosity of the polymer measured at 190 degrees centigrade by using a flow tester was 12000 poise.

[0036]

b) Production apparatus

Such an apparatus was used to produce the nonwoven roll 130 as comprising the spinning device 101 and the belt conveyor 115 that are disposed as shown in Fig. 1, and the rotating rollers 2, the feed rollers 5, 6 and the take-up device 125 that are disposed as shown in Fig. 4. For the melt extruder 110, one having L/D ratio of 25 and diameter of 50 cm was used. A coat hanger type melt blow head 102 was used that was 1380mm in length (size in the direction of width of the belt conveyor 115), 270 mm in width (size in the longitudinal direction of the belt conveyor 115) and had 625 nozzles each having opening 0.4 mm in diameter disposed linearly at 2 mm intervals on the bottom surface thereof. The belt conveyor 115 comprised a conveyor belt 116 made of plain-woven metal mesh of mesh size 40. Disposed below the conveyor belt 116 at a position right below the melt blow head 102 is a suction

device for drawing off the gas discharged from the discharge port 102c.

[0037]

c. Production method

The thermoplastic polyurethane polymer obtained as described above was dried in vacuum using a rotary vacuum drier and was supplied to the melt extruder 110 to be melted therein, with the molten thermoplastic polyurethane polymer being guided to the melt blow head 102 to be spun. Melting temperature in the melt extruder 110 was set to 220 degrees centigrade. Spinning conditions in the melt blow head 102 were set to 230 degrees centigrade for the temperature of the melt blow head 102, 0.64 g/hole/min for the discharge rate of the thermoplastic polyurethane polymer from the nozzles 102b, 235 degrees centigrade for the temperature of gas discharged from the discharge port 102c with the flow rate thereof being set to 12000 NL/min.

[0038]

Then the thermoplastic polyurethane filaments thus spun were piled up into a sheet on the belt conveyor 115 to form the nonwoven fabric 131. The nonwoven fabric 131 was peeled from the belt conveyor 115 by the rotating roller 2, passed through the feed rollers 5, 6 and was wound up by the take-up device 125 around a paper tube measuring 8.5 cm in diameter thereby to form the nonwoven roll 130 of Example.

The nonwoven fabric measuring 500m in length was wound into the nonwoven roll 130. Running speed of the belt conveyor 115 was set to 4.88 m/min, peripheral speed of the rotating roller 2 was set to 5.03 m/min, and the peripheral speed of the feed rollers 5, 6 and the take-up rollers 126, 127 was set to 5.00 m/min.

[0039]

(Example 2)

The nonwoven roll 130 of Example 2 was obtained in the same manner as in Example 1, except for the configuration of the production apparatus having the width expanding roller 3 disposed between the rotating roller 2 and the feed roller 5 as shown in Fig. 5 and that the peripheral speed of the feed rollers 5, 6 and the take-up rollers 126, 127 was set to 4.92 m/min. The width expanding roller 3 with spiral grooves formed on the outer circumference thereof was used and was rotated at a peripheral speed of 5.03 m/min.

[0040]

(Example 3)

The nonwoven roll 130 of Example 3 was obtained in the same manner as in Example 1, except for the configuration of the production apparatus having the width expanding rollers 3, 4 disposed between the rotating roller 2 and the feed roller 5 as shown in Fig. 1, and that the peripheral speed of the feed rollers 5, 6 and the take-up rollers 126,

127 was set to 4.88 m/min. The width expanding rollers 3, 4 with spiral grooves formed on the outer circumference thereof were used and was rotated at a peripheral speed of 5.03 m/min.

[0041]

(Example 4)

The nonwoven roll 130 of Example 4 was obtained in the same manner as in Example 1, except for the configuration of the production apparatus having the width expanding rollers 31, 41, 32, 42, 33, 43, 34, 44 disposed between the rotating roller 2 and the feed roller 5 as shown in Fig. 6, and that the peripheral speed of the feed rollers 5, 6 and the take-up rollers 126, 127 was set to 4.88 m/min. The width expanding rollers 31, 41, 32, 42, 33, 43, 34, 44 with spiral grooves formed on the outer circumference thereof were used, while the peripheral speed of the width expanding rollers 31, 41 was set to 5.03 m/min, and the peripheral speed of the width expanding rollers 32, 42, 33, 43, 34, 44 was set to 4.90 m/min.

[0042]

(Comparative Example 1)

The nonwoven roll 130 of Comparative Example 1 was obtained in the same manner as in Example 1, except that a production apparatus shown in Fig. 9 was used and that the peripheral speed of the take-up rollers 126, 127 was

set to 5.12 m/min. Peripheral speed of the rollers 121, 122 was set to 5.27 m/min.

[0043]

The nonwoven rolls of Examples 1 to 4 and Comparative Example 1 produced as described above were measured for basis weight (g/m^2), width of roll (cm), outer diameter (cm), roll weight (g), density of roll (g/cc) and unrolling tension T (g/cm/basis-weight), with the results of measurements shown in Table 1. The basis weight (g/m^2) was determined by measuring the weight of a sample of size 25 cm \times 25 cm that was punched off from the nonwoven fabric and multiplying the weight by a factor of 16. The roll weight was determined by subtracting the weight of the paper tube from the total weight. Density of roll (g/cc) was determined by calculating the total volume of the roll including the paper tube from the outer diameter, subtracting the volume of the paper tube from the total volume to calculate the volume of the nonwoven fabric only (roll volume) and dividing the roll weight by the roll volume.

[0044]

The unrolling tension T was measured with a tension measuring instrument 50 shown in Fig. 7. The tension measuring instrument 50 comprises a stage 51 to place the nonwoven roll 130 thereon, an engaging member 55 consisting of a shaft with a bearing mounted thereon to be inserted

into the paper tube 132 of the nonwoven roll 130 and a member that has a shape of rectangular C in plan view and is connected to both ends of the shaft, a constant speed take-up device 53 that winds up, at a constant speed, a wire 54 that is fastened to the engaging member 55 at one end thereof, a U gage (tension meter) 57 having a hook 58 that is hooked on one end of the nonwoven fabric 131 at the lead of the nonwoven roll 130, a data processor 59 that processes data obtained by the U gage (tension meter) 57 and an output device 59 that outputs data processed by the data processor 59. When the wire 54 is wound up at the constant speed by the constant speed take-up device 53, the nonwoven roll 130 moves toward the constant speed take-up device 53 while rolling, thereby causing a tension in the nonwoven fabric 131 on the leading edge, with the tension being measured by the U gage 57. When the tension exceeds the adhesion of the nonwoven roll 130, the nonwoven fabric 131 is unrolled from the nonwoven roll 130.

[0045]

Top surface of the stage 51 is inclined by about 5 degrees from the horizontal plane in order to stabilize the rolling speed of the nonwoven roll 130. A portion of the nonwoven fabric 131 where the hook 58 is hooked on is reinforced by attaching a reinforcing tape. Winding speed of the constant speed take-up device 53 was set in a range from 3 to 4 m/min.

[0046]

The tension acting on the nonwoven fabric 131 when unrolled, measured as described above, changes as shown in Fig. 8. In this example, moving average of the tension in the steady state region in Fig. 8 was taken to calculate the mean value $t(g)$, that was divided by the product width l (cm) and the basis weight W (g/m^2) thereby to determine the tension T as follows.

$$T = (t/l)/W$$

[0047]

[Table 1]

	Basis Weight (g/m ²)	Roll width (cm)	Outer diameter (cm)	Roll weight (g)	Density of roll (g/cc)	Unrolling tension (g/cm/basis-weight)	Wrinkle generated
Example 1	64.9	123	38.5	39,900	0.283	0.24	No
Example 2	65.0	125	39.5	40,600	0.271	0.19	No
Example 3	65.0	126	40.9	41,000	0.258	0.10	No
Example 4	65.2	126	41.4	41,100	0.255	0.06	No
Comp. Example 1	64.8	120	35.4	38,900	0.318	0.35	Yes

[0048]

As shown in Table 1, longitudinal wrinkles were not generated in any of the nonwoven rolls 130 of Examples 1 to 3, while the nonwoven roll of Comparative Example 1 showed longitudinal wrinkles in portions located 10 to 20 cm inward from both edges thereof, and shrank in the width. It is also shown that the nonwoven rolls 130 of Examples 1 to 3 have less winding densities indicating lower tightness of winding than the nonwoven roll of Comparative Example 1. The nonwoven rolls 130 of Examples 1 to 3 also showed lower unrolling tension indicating the adhesive properties made lower than in the nonwoven roll of Comparative Example 1.

[0049]

In Examples 1 to 3, the nonwoven fabric 131 could be peeled off from the belt conveyor 115 under stable condition by setting the peripheral speed of the rotating roller 2 to be 2 to 4% higher than the running speed of the belt conveyor 115, while the nonwoven fabric 131 of Comparative Example 1 showed poor release at the center thereof, and could be peeled off only by setting the peripheral speed of the nip rollers 120 (rollers 121, 122) 8% higher than the running speed of the belt conveyor 115, though not shown in the table.

[0050]

First aid bandages were produced by using the nonwoven rolls of Examples 1 to 3 and Comparative Example 1, as

described below. The nonwoven fabric was drawn out in the horizontal direction at a speed of 13 m/min from the nonwoven roll supported rotatably, and 40 g/m² of an acrylic adhesive (copolymer of 87 weight % of 2-ethylhexyl acrylate, 10 weight % of vinyl acetate and 3 weight % of acrylic acid) was coated on one side thereof with release paper being laminated on the adhesive layer, thereby forming an adhesive sheet. The adhesive sheet was punched to make rectangular pieces measuring 19 mm in the longitudinal direction and 72 mm in the direction of the nonwoven fabric. A gauze pad measuring 13×22 mm was placed on the adhesive layer with the adhesive layer covered by a lining to make the first aid bandage.

[0051]

The first aid bandages of Examples 1 to 3 and Comparative Example 1 made as described above were left to stand for three months. Then dimensions of the nonwoven fabric portion were measured with the result shown in Table 2.

[0052]

[Table 2]

	Dimensions immediately after production (mm)	Dimensions 3 months after production (mm)	Shrinkage ratio in longitudinal direction of nonwoven fabric (%)
Product of Example 1	19.0 × 72.0	18.7 × 72.0	1.6
Product of Example 2	19.0 × 72.0	18.9 × 72.0	0.5
Product of Example 3	19.0 × 72.0	19.0 × 72.0	0
Product of Example 4	19.0 × 72.0	19.0 × 72.0	0
Product of Example 5	19.0 × 72.0	17.0 × 72.0	10.5

[0053]

As shown in Table 2, the first aid bandage of Comparative Example 1 showed greater shrinkage ratio after three months than any of the first aid bandages of Examples 1 to 3. This may be because the high adhesive properties of the nonwoven roll of Comparative Example 1 requires a greater unrolling tension that causes the nonwoven fabric to stretch more when unrolled, resulting in greater shrinkage after restoration from the stretched state. As far as the shrinkage ratio is concerned, the unroll tension is preferably 0.2 g/cm/basis-weight or lower.

[0054]

B. Example 5 and Comparative Example 2
(Example 5)

The nonwoven roll 130 of Example 5 was made by using

thermoplastic polyurethane polymer having Shore A hardness of 82 made from polytetramethylene glycol having a molecular weight of 1000, MDI and 1, 4-butandiol as the raw material. The temperature of the melt blow head 102 was set to 225 degrees centigrade, the temperature of gas discharged from the discharge port 102c was set to 230 degrees centigrade and the flow rate thereof was set to 11000 NL/min. Running speed of the belt conveyor 115 and the peripheral speed of the feed rollers 5, 6 and the take-up rollers 126, 127 were set to 4.23 m/min. Peripheral speeds of the rotating roller 2 and the expanding rollers 3, 4 that are similar to Example 3 were set to 4.35 m/min. The thermoplastic polyurethane includes 0.2 weight % of phenolic antioxidant, 0.2 weight % of benzotriazole light screening agent and 0.3 weight % of montan wax having adhesion mitigating action for urethane.

[0055]

(Comparative Example 2)

The nonwoven roll 130 of Comparative Example 2 was obtained in the same manner as in Example 5, except for using the production apparatus shown in Fig. 9 and that the peripheral speed of the take-up rollers 126, 127 was set to 5.12 m/min. Peripheral speed of the rollers 121, 122 was set to 5.27 m/min.

[0056]

The nonwoven rolls of Example 5 and Comparative Example

2 produced as described above were measured for basis weight (g/m^2), width of roll (cm), outer diameter (cm), roll weight (g), density of roll (g/cc) and unrolling tension T (g/cm/basis-weight), with the results of measurements shown in Table 3. basis Weight (g/m^2), roll weight (g), density of roll (g/cc) and unrolling tension T (g/cm/basis-weight) were calculated as described previously.

[0057]

[Table 3]

	Basis Weight (g/m ²)	Roll width (cm)	Outer diameter (cm)	Roll weight (g)	Density of roll (g/cc)	Unrolling tension (g/cm/basis-weight)	Wrinkle generated
Example 5	75.0	126	44.2	47,300	0.254	0.11	No
Comp. Example 2	74.9	115	37.6	44,900	0.355	0.36	Yes

[0058]

As shown in Table 3, longitudinal wrinkles were not generated in the nonwoven roll of Example 5, while the nonwoven roll of Comparative Example 2 showed longitudinal wrinkles and shrank width. It is also shown that the nonwoven rolls of Example 5 has less density of the roll indicating lower tightness of winding than the nonwoven roll of Comparative Example 2. The nonwoven roll of Example 5 also showed lower unrolling tension indicating less adhesive properties than the nonwoven roll of Comparative Example 2.

[0059]

Although not shown in the table, in Example 5, the nonwoven fabric 131 could be peeled from the belt conveyor 115 under stable condition by setting the peripheral speed of the rotating roller 2 to be 2 to 4% higher than the running speed of the belt conveyor 115, while the nonwoven fabric 131 of Comparative Example 2 showed poor release at the center thereof, and could be peeled off only by setting the peripheral speed of the nip rollers 120 (rollers 121, 122) 8% higher than the running speed of the belt conveyor 115.

[0060]

The nonwoven rolls of Example 5 and Comparative Example 2 and urethane films 50 microns being laminated onto release paper were used to make a 2-layer product, for use as dust-free gloves used in semiconductor device factories.

Specifically, 5 g/m² of a polyurethane-based hot melt adhesive was applied uniformly over the polyurethane film provided on the release paper by spraying. The nonwoven fabric unrolled from the nonwoven roll was laminated on the adhesive surface of the polyurethane film, with the two layers adhered to each other by pressing by the nip rollers and wound up into a roll. The polyurethane film was made to a width of 130 cm, and the winding speed was set to 15 m/min. Results of measuring the width of the nonwoven fabrics laminated on the polyurethane films produced as described above are shown in Table 4.

[0061]

[Table 4]

	Width of nonwoven roll (cm)	Width of nonwoven fabric on film (mm)	Shrinkage ratio (%)
Product of Example 5	126	125.5	0.4
Product of Comparative Example 2	115	110	4.3

[0062]

As shown in Table 4, Comparative Example 2 produced only such a product that has width (110 cm) smaller than the width of the nonwoven roll before laminating the two layers (115 cm), while products having substantially the same width as the original width were obtained in Example 5. This may be because a greater unrolling tension was applied due to the higher adhesive properties of Comparative

Example 2, resulting in greater stretch when unrolling.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a front view schematically showing the constitution of a thermoplastic elastomer nonwoven roll production apparatus according to an embodiment of the present invention.

Fig. 2 is a front view showing a width expanding roller of this embodiment.

Fig. 3 is a view explaining the action of a rotating roller of this embodiment.

Fig. 4 is a front view schematically showing the constitution of a thermoplastic elastomer nonwoven roll production apparatus according to another embodiment of the present invention.

Fig. 5 is a front view schematically showing the constitution of a thermoplastic elastomer nonwoven roll production apparatus according to another embodiment of the present invention.

Fig. 6 is a front view schematically showing the constitution of a thermoplastic elastomer nonwoven roll production apparatus according to another embodiment of the present invention.

Fig. 7 is a schematic view showing the constitution of a measuring instrument for measuring the unrolling tension according to this embodiment.

Fig. 8 is a graph showing the change in tension with time as measured by the measuring instrument.

Fig. 9 is a front view schematically showing the constitution of a thermoplastic elastomer nonwoven roll production apparatus of the prior art.

Fig. 10 is a sectional view showing a nozzle portion of a melt blow head.

Fig. 11 a view explaining the action of nip rollers of the prior art.

[Description of Reference Numerals]

- 1: Nonwoven roll production apparatus
- 2: Rotating roller
- 3, 4: Width expanding roller
- 5, 6: Feed roller
- 101: Spinning device
- 102: Melt blow head
- 110: Melt extruder
- 115: Belt conveyor
- 125: Take-up device
- 130: Nonwoven roll
- 131: Nonwoven fabric

[Name of Document] Abstract

[Abstract]

[Object] To provide a thermoplastic elastomer nonwoven roll that is subject to minimized longitudinal wrinkles and delayed restoration, and a method and apparatus for producing the same.

[Constitution] The thermoplastic elastomer filaments that have been melt-spun are piled up on the belt conveyor 115 thereby forming a sheet of nonwoven fabric 131, that is guided to the rotating roller 2 disposed above the transportation zone of the belt conveyor 115 and peeled off therefrom, while being wound around the paper tube 132 into the nonwoven roll 130. Since substantially the same tension as acting on the nonwoven fabric 131 serves as the unrolling force, the nonwoven fabric can be unrolled by applying only the minimum necessary tension to the nonwoven fabric 131. As a result, the nonwoven roll 130 with unrolling tension of 0.25 g/cm/basis-weight or less can be formed.

[Selected Drawing] Fig. 1